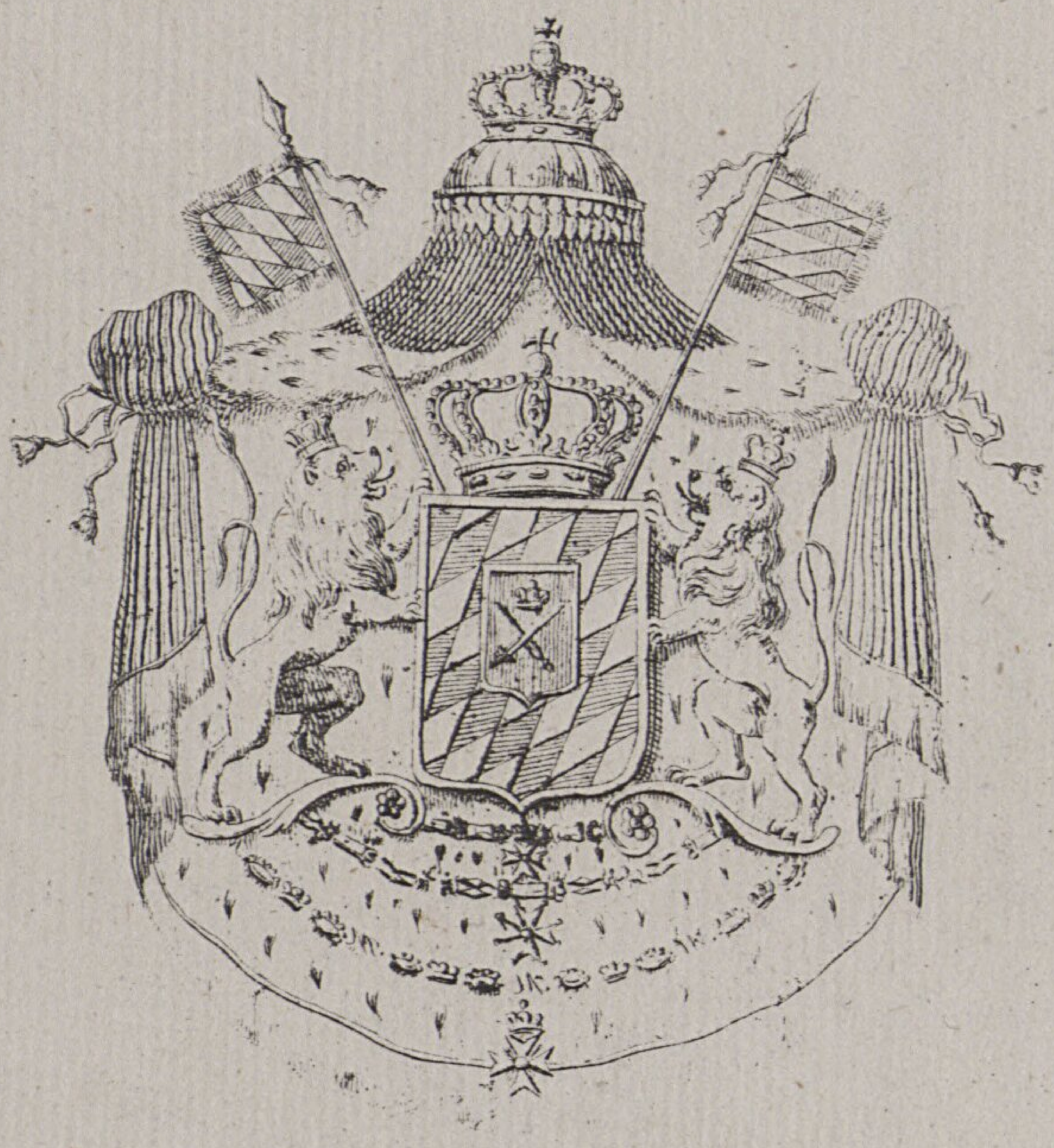
ters

graphisch

ente.

M.



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

<36602416760014
<36602416760014
Bayer. Staatsbibliothek

APHRODITOGRAPHISCHE FRAGMENTE,

zur

genauern Kenntniſs des Planeten Venus;

ſammt

beygefügter Beſchreibung des Lilienthaliſchen 27 füſsigen Teleſcops,

mit practiſchen Bemerkungen und Beobachtungen

über die Gröſse der Schöpſung.

Von

D. Johann Hieronymus Schröter,

Königlich Groſsbritanniſchem und Churfürſtlich Braunſchweig-Lüneburgiſchem Oberamtmanne, der Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen, der Kaiſerlich Leopoldiniſchen Academie der Naturforſcher, der Königlich Schwediſchen Academie der Wiſſenſchaften zu Stockholm, der Churfürſtlich Maynziſchen zu Erſurt, und der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin Mitgliede, Correſpondenten der Ruſſiſch-Kaiſerlichen Academie der Wiſſenſchaften zu Petersburg.

Mit X Kupfertafeln.

Helmſtedt,

gedruckt und in Commiſſion bey C. G. Fleckeiſen.

1796.

R

181 D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorerinnerung.

Niemand wird den Nutzen verkennen, den Beobachtungen über verſchiedene Weltkörper angeſtellt, leiſten können, in ſo fern ſie zur Vergleichung einer ähnlichen und doch ganz verſchiedenen Naturanlage dieſer groſsen Naturwerke geſchickt ſind. Eben dadurch erhebt ſich der forſchende Geiſt zu einem allgemeinern Blick in das Unendlichgroſse der Schöpfung, und die Aehnlichkeit, ſo wie die unendliche Mannigfaltigkeit, die ſich allenthalben darin offenbaret, wird zum Preiſe ihres unendlichen Urhebers einleuchtender.

Wird unſer Mond auf ſolche Art mit dem Planeten Venus nach faſt unzählbaren und doch durchgehends harmonirenden Beobachtungen verglichen; ſo finden ſich bey beyden Weltkörpern Naturverhältniſſe, die viel Aehnliches in einer merkwürdigen Verſchiedenheit enthalten, und es hat mir ſolches Gelegenheit gegeben, darauf ſchon in den ſelenotopographiſchen Fragmenten §. 522 bis 525. aufmerkſam zu machen. Seit dem ſind mir aber durch ſorgfältig fortgeſetzte Beobachtungen weitere Aufſchlüſſe über die Naturanlage der Venus gelungen, die zum Theil in den Göttingiſchen gelehrten Anzeigen und den Berliniſchen Ephemeriden, ſo wie in den Acten der Churmaynziſchen Academie nützlicher Wiſſenſchaften und den Philoſophical Transactions der Königlichen Societät der Wiſſenſchaften zu London, allenthalben aber nur ſtückweiſe und nicht in ununterbrochener vollſtändiger Verbindung, auch überhin in verſchiedenen Sprachen, und beträchtlichen Theils noch gar nicht bekannt geworden ſind. Kennern, die es mit der Weltenkunde treu meinen, dürfte es alſo wohl nicht unangenehm ſeyn, wenn ſie dieſe ſämmtlichen Beobachtungen mit den daraus folgenden Aufſchlüſſen zur Erleichterung ihrer Beurtheilung und zu künftigen weitern Forſchungen als Bruchſtücke hier vollſtändig bey einander, und mit den ſelenotopographiſchen in Vergleichung finden; zumal da durch neuere Beobachtungen vieles noch mehr berichtiget, auch das Ganze durch mancherley Bemerkungen bereichert worden iſt, die theils bey den neuern Beobachtungen ſelbſt, theils bey einer wiederholten ſorgfältigen und vollſtändigen Vergleichung der ſämmtlichen ältern und neuern Beobachtungen aufgeſtoſsen ſind.

Eben dafür ſpricht aber noch ein anderer Grund. Nächſt unſerm Begleiter, iſt unter den Hauptplaneten Venus derjenige Weltkörper, der in der unüberſehbaren Schöpfung unſerer Erde am nächſten kömmt, und doch finden ſich bey näherer Unterſuchung ſeiner phyſiſchen Verhältniſſe, in Rückſicht ſeiner nähern Lage bey der Sonne, ſeines allzu lebhaften Lichtes, und der oft nur kurzen Zeit, worin man ihn an einem Tage fortgeſetzt beobachten kann, auch anderer aus den Beobachtungen ſelbſt erhellenden Urſachen, mehr Schwierigkeiten, als bey den entferntern Planeten,

Schwierig-

Schwierigkeiten, welche bey ſolchem nähern Hauptplaneten weitere Fortſchritte vereitelten und vieles in Widerſprüchen und dunkler Ungewiſsheit lieſsen, während der forſchende Geiſt ſich ſeit der Erfindung der Fernröhre, mit immer kühnerm Fluge zu den entferntern Weltkörpern empor ſchwang. Widerſprüche dürften alſo auch meine Beobachtungen zu erwarten haben, wenn man nicht das Ganze und alle Beobachtungen mit ihren Reſultaten in gehöriger Verbindung überſehen könnte, ſondern nach getrennten, hier und dort befindlichen Bruchſtücken urtheilte. Miſsverſtändniſſe würden dann faſt unvermeidlich ſeyn; zumal wenn man ſich berechtiget hielte, nach wenigen, unerheblichen, eigenen Beobachtungen, der Wahrheit aller andern ſolcher Art unter dictatoriſcher Arroganz zu widerſprechen, ohne dieſe vollſtändig geleſen, noch ſie gehörig verglichen und geprüfet zu haben.

In ſolcher Hinſicht lege ich alſo hier meine ſämmtlichen Venusbeobachtungen, ſowohl diejenigen, welche ich bisher ſchon bekannt gemacht habe, als auch ſolche, mit denen das noch nicht geſchehen iſt, ſammt ihren Reſultaten ungetrennt vor, und vergleiche weiter die daraus folgenden Naturverhältniſſe dieſes Planeten mit denen des Mondes, in der Hoffnung, daſs auch dieſe Bemühungen auf die Aufmerkſamkeit des Aſtronomen und Naturforſchers einigen billigen Anſpruch machen dürften, weil ſie nicht nur das §. 521 etc. der ſelen. Fragmente erläuterte Höhenverhältniſs der Mond- und Venusberge merkwürdig zu beſtätigen, ſondern auch über die Rotation und Atmoſphäre der Venuskugel neues Licht zu verbreiten ſcheinen, und deſto mehr zu weitern wichtigen Betrachtungen und Forſchungen leiten können, wenn ſie in ihrem ganzen Umfange beurtheilet, und die daraus folgenden Reſultate mit jenen über den Mond in Vergleichung geſtellet werden.

Mit Vergnügen habe ich übrigens die Gelegenheit benutzet, dieſen Fragmenten den Abriſs des hier zu Stande gebrachten 27 füſsigen Reflectors, ſammt einer vollſtändigen Beſchreibung ſeines mechaniſchen Baues, ſo wie dieſer jetzt verbeſſert beſchaffen iſt, beyzufügen, und letztere

tere mit verschiedenen practischen Bemerkungen zu begleiten, welche auch bey kleinern Telescopen von Nutzen, und vielleicht manchem Liebhaber, der seine Musse Telescopischen Beobachtungen widmet, nicht unangenehm seyn; auch wohl manchen zu ähnlichen Unternehmungen reizen, und dadurch wenigstens mittelbar zu weitern Fortschritten in der Weltenkunde etwas beytragen dürften. Lilienthal den 30sten Sept. 1795.

APHRODITOGRAPHISCHE
FRAGMENTE

zur

genauern Kenntniſs des Planeten Venus.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge und Rotation der Venus.

Erster Abschnitt. *Vergleichung einiger wahrgenommenen nebelähnlichen Flecken mit den ältern Cassinischen und Bianchinischen Beobachtungen solcher Art, sammt beyläufiger Bestimmung der hiernach anscheinenden Rotationsperiode.*

Geschichte und Beurtheilung der Cassinischen und Bianchinischen Beobachtungen §. 1. Umständliche Beschreibung mehrerer ähnlichen, neblichen Flecken, welche im Jahre 1788 wahrgenommen worden §. 2 bis 5. Beurtheilung derselben §. 6 und 7. Vergleichung mit den von Cassini und Bianchini beobachteten Flecken §. 8. Ihre atmosphä-

**

rische

rische Beschaffenheit §. 9. Beurtheilung der nach Wahrscheinlichkeit daraus folgenden Rotationsperiode §. 10 und 11.

Zweyter Abschnitt. *Beobachtungen über die Ungleichheiten und Gebirge der Oberfläche, sammt genauerer Bestimmung der auch daraus erhellenden Rotationsperiode der Venuskugel.*

Allgemeine Bemerkung über die seit 1779 fortgesetzten Venusbeobachtungen §. 12. Beobachtung eines hohen südlichen Randgebirgs und eines neblichen Fleckens um die Zeit der grösten östlichen Ausweichung §. 13. Aehnliche Beobachtung und Berechnung der senkrechten Höhe §. 14. Weitere dahin gehörige Beobachtungen §. 15 und 16. Daraus folgendes merkwürdiges Naturverhältniss, dass sich die höchsten Gebirge der Venus und des Mondes in ihrer senkrechten Höhe gegen einander so wie die Durchmesser beyder Weltkörper verhalten, auch die meisten und höchsten Berge beyder Körper in der südlichen Halbkugel befindlich sind §. 17. Beobachtete stündliche Abwechselungen in den sichelförmigen Lichtgestalten vom Jahre 1790 sammt weitern übereinstimmenden Folgerungen über die gebirgigen Ungleichheiten und die Rotationsperiode §. 18 bis 25. Anscheinende irreguläre Kugelgestalt der Venus §. 21, 22, 24, 26 und 27. Erläuterung darüber §. 22. Beobachtungen um die Zeit der grösten westlichen Ausweichung 1790 und der grösten östlichen 1791 §. 26 bis 28. Beobachtungen nach der untern Conjunction 1791 §. 29. Vergleichung und Beurtheilung dieser neuern Beobachtungen in Rücksicht der Venusgebirge und Rotationsperiode §. 30 und 31. Sehr instructive, correspondirende, um die Zeit der grösten westlichen Ausweichung im Dec. 1791 und Jänner 1792 bewerkstelligte Beobachtungen, da mehrmals das südliche Horn durch Randgebirgsschatten abgerundet erschien §. 32 bis 36. Beobachtungen seiner durch einen Schatten vom übrigen erleuchteten Theile getrennten Lichtspitze und Messung §. 33 und 34. Vergleichung mit den ältern Beobachtungen, sammt Berechnung der senkrechten Höhe der Randgebirge, welche aus solchen Beobachtungen folget §. 37. Folgerung und Erläuterung über die gebirgige Beschaffenheit der Oberfläche im Allgemeinern §. 38. Aehnliche, nach einem gleichen Höhenverhältniss Statt findende Erscheinungen in den Phasen des Mondes §. 39. Beurtheilung des Verhältnisses dieser Gebirgshöhen in Rücksicht der an der Oberfläche der Venus voraus zu setzenden Schwerkraft §. 40., und in weiterer Vergleichung mit den südlichen Gebirgen des Mondes §. 41. Bestimmung der Rotationsperiode der Venus §. 42 bis 45. Erläuterung der dabey angewandten Methode §. 42. Beweis, dass nach diesen Beobachtungen die Bianchinische Bestimmung ganz unrichtig seyn, die Cassinische hingegen der Wahrheit sehr nahe kommen, auch der

der Aequator dieses Weltkörpers beträchtlich gegen die Ecliptic geneigt seyn, und seine Pole von den Hörnerspitzen ziemlich entfernt liegen müssen §. 43. Genauere Bestimmung dieser Rotationsperiode nach verschiedenen zusammenstimmenden Beobachtungen und einem Zeitraume von 731 Tagen 15 Stunden §. 44 und 45.

Dritter Abschnitt. *Neuere bestätigende Beobachtungen über die gebirgigen Ungleichheiten der Oberfläche und die Rotation der Venus von den Jahren 1793, 1794 und 1795, sammt weitern Erläuterungen.*

Vorläufige Bemerkung über des Herrn *D. Herschel* Beobachtungen §. 46. Beobachtung eines nebelähnlichen Fleckens §. 47. Merkwürdige am südlichen Horne wahrgenommene Veränderung, da das nördliche Horn, so wie es vor der letzten Ausweichung seyn mufste, immer abgerundet, das südliche hingegen spitzig mit einem leichten Schatten, in der Folge aber wieder ebenfalls oval mit einem davon getrennten Lichtpuncte erschien §. 48. Recht anschauliche Beobachtung eben derselben am nächstfolgenden Abend wahrgenommenen Veränderung §. 49. Daraus folgende Bestätigung der Rotationsperiode §. 50. Beobachtung eines länglichen Nebelfleckens §. 49. Weitere ähnliche, am südlichen Horne wahrgenommene Veränderungen und deren Beurtheilung §. 51 und 52. Beobachtung eines Nebelfleckens §. 53. Recht augenfällige, von mehrern Beobachtern und mit verschiedenen Instrumenten wahrgenommene, mit leichten Schatten durchwaschene Ungleichheiten der Erleuchtungsgränze §. 54. Weitere abwechselnde Gestalten der Venushörner und daraus gezogene Folgerung für die gebirgigen Ungleichheiten der Oberfläche §. 55. Fernere correspondirende instructive Beobachtung, da um die Zeit der gröfsten westlichen Ausweichung das südliche Horn wieder abgerundet, mit einem daran sichtbaren Knötgen erschien, und die Rotationsperiode von neuem bestätigte §. 56 und 57. Weitere an den Venushörnern beobachtete Abwechselungen §. 58 und 59. Uebereinstimmende Erscheinungen, da das südliche Horn nach der gröfsten westlichen Digression von seiner spitzigen Gestalt zu einer abgerundeten übergieng, die 5te und 6ste neuere Bestätigung der Rotationsperiode §. 60 bis 62. Fernere abwechselnde Erscheinungen, da das südliche Horn zwischendurch viel schmäler als das nördliche sichtbar war §. 63 bis 66. Aehnliche stündliche Abwechselungen in den Phasen der Hörner und den Ungleichheiten der Lichtgränze §. 67 bis 70. Herrn D. Olbers Beobachtung einer Ungleichheit der Erleuchtungsgränze §. 71. Siebende neuere bestätigende Beobachtung, da das

ſüdliche Horn um die Zeit der gröſsten Digreſſion rundlich, das nördliche aber ſpitzig, und nach 46 Stunden 42′ der Rotationsperiode gemäſs, eben ſo wieder ſichtbar war §. 72 und 73. Erläuterte Uebereinſtimmung mit den bis 155 Tage vorher gelungenen Beobachtungen ſolcher Art §. 74. Beobachtung, da noch nach der gröſsten öſtlichen Digreſſion das *ſüdliche* Horn mehr, als das nördliche, über die Erleuchtungsgränze vortrat §. 76. Erläuterung der Urſache, warum die Erleuchtungsgränze der Venus noch nach der erſten gröſsten Digreſſion concav, und ihre beyden Enden vortretend ſpitzig ſcheinen können §. 78. Abermalige merkwürdige, mit der Rotationsperiode übereinſtimmende Erſcheinungen am *ſüdlichen* Horne §. 79 und 80. Andere *ſüdliche* Venusberge, welche nach dem Verhältniſs des Venusdurchmeſſers, eben ſo hoch als die höchſten ſüdlichen Mondberge im Verhältniſs des Monddurchmeſſers ſeyn müſſen, verurſachten, daſs die mehr als halb erleuchtete Venus den 3ten Sept. 1793 am *ſüdlichen* Ende der Lichtgränze beträchtlich mehr, als am nördlichen, abgerundet erſchien §. 81 und 82. Beobachtungen vor und nach der öſtlichſten Digreſſion im J. 1794, da überall keine merkliche Ungleichheit der Hörner wahrgenommen wurde §. 83 und 84. Weitere nach der untern Conjunction im Jahre 1795, da wieder merkwürdige Ungleichheiten der Hörner mit aller Gewiſsheit beobachtet wurden §. 85 bis 88. Gedanken über die von mir wahrgenommene anſcheinende irreguläre Kugelgeſtalt der Venus, in Vergleichung mit dem, was Alex. Malespina und ſeine Reiſegefährten über die irreguläre Figur unſerer Erde entdeckt haben ſollen §. 89 und 90. Schlieſsliche Erläuterung darüber §. 91. Allgemeiner Ueberblick dieſer neuern beſtätigenden Beobachtungen in Rückſicht der gebirgigen Oberfläche dieſes Planeten, des Höhenverhältniſſes ſeiner Gebirge, der Rotation und der Neigung ſeiner Axe §. 92 bis 94., mit Erläuterung etwaniger Zweifel in Anſehung ſeiner Rotationsperiode inſonderheit §. 95.

Zweyte

Zweyte Abtheilung.

Beobachtungen und Bemerkungen über den Dunſtkreis der Venus, ſeine Dichtigkeit, ſenkrechte Höhe und die daher in der nächtlichen Halbkugel entſtehende Morgen- und Abenddämmerung, auch horizontale Strahlenbrechung.

Erſter Abſchnitt. *Allgemeine Bemerkungen über die Wirklichkeit eines den Venusplaneten umgebenden Dunſtkreiſes und den daher entſtehenden Abfall des Lichts an der Erleuchtungsgränze, nach 16jährigen Beobachtungen.*

Bemerkung über die Unerheblichkeit der ältern Beobachtungen ſolcher Art §. 96. Beweis der Wirklichkeit einer Venusatmoſphäre aus der ungewöhnlich groſsen Schwächung der Sonnenſtrahlen, welche ganz oder groſsentheils horizontal die Venuskugel erleuchten, nach einem kurzen Auszuge vieljähriger Beobachtungen §. 97 bis 100. Beobachtete Erſcheinungen dieſes Lichtabfalls §. 98. Nähere Erläuterung darüber §. 99. Beurtheilung dieſer Erſcheinungen nach photometriſchen Grundſätzen, Vergleichung mit den Erſcheinungen an den übrigen Planeten, und Folgerung, daſs Venus mit einem unſerer Erdatmoſphäre gewiſſer Maaſsen ähnlichen Dunſtkreiſe umgeben ſeyn müſſe §. 100.

Zweyter Abſchnitt. *Entdeckung und übereinſtimmende Beobachtungen der Morgen- und Abenddämmerung der Venusatmoſphäre von 1790 und 1793, auch Beſtimmung, wie weit ſie ſich über die ſcheinbare Erleuchtungsgränze in der nächtlichen Halbkugel fort erſtrecket, ſammt gelegentlichen Bemerkungen und Berechnungen über die ſenkrechte Höhe einiger dabey in der Nachtſeite von den Sonnenſtrahlen noch unmittelbar erleuchtet wahrgenommenen Randgebirge.*

Entdeckung des in der dunkeln Halbkugel ſich fort erſtreckenden dämmernden Lichts §. 101 und 102. Wiederholte beſtätigende Beobachtungen deſſelben §. 103 und 104. Deſſen Meſſung, als es blos am nördlichen Horne ſichtbar war, das ſüdliche Horn aber ſich eben ſo weit in gewöhnlichem Lichte, und zwar auſserhalb des Randbogens in der Nachtſeite fort erſtreckte §. 104. Beobachtungen deſſelben nach der untern Conjunction 1790 §. 105. Umſtändliche Erläuterung und Beweis, daſs eine wahre Morgen- und Abenddämmerung der Venusatmoſphäre iſt §. 106. Berechnung der Gröſse des projicirten gemeſſenen Dämmerungsbogens §. 107. Methode, die Ausdehnung der Venusdämmerung aus dem Abſtande der Dämmerungsgränze von den Hörnerſpitzen zu berechnen §. 108 und 109. Berechnung ſolcher

Gröſse

Gröſse nach der Meſſung vom 12ten März 1790 §. 109. Berechnung des Halbſchattens §. 110. Erläuterung, warum dieſes Dämmerungslicht blos an den Hörnerſpitzen wenig Tage vor oder nach der untern Conjunction deutlich wahrgenommen werden kann §. 111. Beweis, daſs bey dieſen Beobachtungen mit mathematiſcher Gewiſsheit ſüdliche, in der Nachtſeite erleuchtete Randgebirge beobachtet und gemeſſen worden §. 112. Methode, die ſenkrechte Höhe ſüd- oder nördlich in der Randfläche liegender, in der Nachtſeite erleuchteter Venusgebirge, aus ihrem Abſtande von den Hörnerſpitzen auſserhalb der gröſsten Digreſſion zu berechnen §. 113. Berechnung der Höhe eben gedachter ſüdlichen Gebirge, ſammt einer Note über den Belang des wahren Halbmeſſers der Venus §. 114. Bemerkung, in wie fern bey ſolchen Rechnungen auf Halbſchatten, Refraction und die Krümmung der Bahn des Lichts Rückſicht genommen werden müſſe §. 115. Weitere dahin gehörige Erläuterungen und Gedanken über das auch durch dieſe Beobachtungen beſtätigte Höhenverhältniſs der Venusberge §. 116. Beſtätigende neuere Beobachtungen der Venusdämmerung vom Jahre 1793 §. 117 bis 120. Meſſung des Dämmerungsſchimmers §. 120. Erläuterung, daſs auch bey dieſen Beobachtungen in der Nachtſeite erleuchtete Randberge wahrgenommen worden §. 121. Beyläufige Beſtimmung ihrer verſchiedenen Höhe §. 122. Anderweite übereinſtimmende Berechnung der Ausdehnung der Venusdämmerung nach der Meſſung vom 21ſten May 1793 §. 123. Vergleichung des Reſultats mit dem ältern correſpondirenden von 1790 §. 124., und mit den Meſſungen des Herrn D. Herſchel von 1793 §. 125.

Dritter Abſchnitt. *Neuere über die Dämmerung der Venusatmoſphäre 1794 und 1795 angeſtellte Beobachtungen und Meſſungen, mit weitern neuen Aufſchlüſſen über die dortige horizontale Strahlenbrechung.*

Bemerkung über den Zweck, durch dieſe Meſſungen den Belang der ſichtbaren Venusdämmerung mit Einſchlieſsung des Halbſchattens und der horizontalen Strahlenbrechung zu beſtimmen §. 126 und 127. Erläuterung der dafür gewählten Meſſungsmethode und Meſſungen vom 15ten Dec. 1794 §. 128. Berechnung des Abſtandes der Dämmerungsgränze nach letztern und *Herrn Hofraths Käſtner* Bemerkungen darüber §. 129. Beobachtung des Dämmerungslichts mit dem groſsen 27füſsigen Reflector vom 17ten Dec. 1794 §. 130. Meſſungen und Berechnung ſeiner wahren Ausdehnung §. 131. Eben ſolche vom 18ten Dec. 1794 §. 132. Dergleichen vom 19ten Dec. 1794 §. 133. Beobachtungen und Meſſungen mit dem

dem 13 füſsigen Reflector, vom 20ſten Dec. 1794 §. 134.; Berechnung §. 135.; vom 22ſten Dec. 1794 §. 136 und 137.; Berechnung §. 138.; vom 23ſten Dec. 1794 §. 140.; Berechnung §. 141. Meſſung vom 22ſten Dec. 1794 mit einem 7 füſs. Teleſcope und Berechnung §. 139. Beobachtung und Meſſung der atmoſphäriſchen Morgendämmerung nach der Conjunction, vom 10ten Jan. 1795 §. 142. Berechnung ihres wahren Belangs §. 143. Vergleichungstafel über die verſchiedenen Beobachtungsumſtände, Reſultate und deren Mittelgröſsen zur bequemern Beurtheilung dieſer ſämmtlichen neuern Beobachtungen §. 144. Beurtheilung §. 145. Merkwürdige Uebereinſtimmung der mit einerley Vergröſserung eines gleich ſtarken Teleſcops in den Jahren 1790, 93, 94 und 95 geſchehenen Meſſungen, in Hinſicht auf die horizontale Strahlenbrechung der Venusatmoſphäre §. 146. Erläuterungen und aus den Beobachtungen ſelbſt abgeleiteter Beweis, daſs das Dämmerungslicht mit einem beträchtlich lichtſtärkern Reflector unter einer gleich ſcharfen ſtärkern Vergröſserung weiter hie noch da erkannt wird, wo es für eine merklich ſchwächere zu fein und zu matt iſt §. 147 bis 150. Beurtheilung der Herſcheliſchen Meſſungen vom 20ſten May 1793 §. 151. Reſultat, bis auf welchen Abſtand der Dämmerungskreis mit einem vorzüglich lichtſtarken Reflector erkennbar ſey §. 152. Meſſungen, welche gegen die Zeit der gröſsten weſtlichſten Ausweichung 1795 geſchehen, und deren Beurtheilung §. 153 und 154. Beſtimmung der horizontalen Strahlenbrechung in der Venusatmoſphäre §. 155. Folgerung über Randgebirge der nächtlichen Halbkugel, welche auch bey dieſen neuern Beobachtungen unmittelbar von den Strahlen der dort untergehenden Sonne erleuchtet wurden §. 156. Berechnungen ihrer ſenkrechten Höhe §. 157 und 158.

Vierter Abſchnitt. *Folgerungen über die phyſiſche Beſchaffenheit der Atmoſphäre der Venus, ſammt hingeworfenen Gedanken über die natürliche Ausbildung dieſes Weltkörpers im Allgemeinen.*

Vergleichung des erkennbaren hellesten Theils der Venusdämmerung mit der hellern oder *gemeinen* Dämmerung der Erdatmoſphäre §. 160. Erläuterung, daſs ſich die völlige Venusdämmerung, bis dahin, wo ſie ſich in der Dunkelheit der Nacht verliert, wenigſtens über einen eben ſo beträchtlichen Bogen als die völlige Erddämmerung erſtrecken müſſe §. 161. Methode, aus dem Belange der Dämmerung die ſenkrechte Höhe der Venusatmoſphäre zu berechnen, ſammt der Berechnung für deren unterſten dichteſten Theil §. 162. Deren Verbeſſerung in Rückſicht der Krümmung der Lichtbahn, und Vergleichung mit der Höhe der untern, die gemeine

meine Dämmerung verursachenden Erdatmosphäre §. 163. Folgerung, dass nach solcher Rechnung die Venusatmosphäre nicht als ein Lichtring bey den Vorübergängen vor der Sonnenscheibe sichtbar seyn könne §. 164. Folgerung in Hinsicht auf ihre Dichtigkeit und Strahlenbrechung §. 165. Vergleichung ihrer Naturverhältnisse mit der Mondatmosphäre §. 166 und 167. Theorie von der Durchsichtbarkeit der Atmosphären der Erde, des Mondes und der Venus §. 168 und 169. Theoretisch practische Bemerkungen, dass wir in dem Glanze der Venus beydes, das Licht der planetischen Kugel und ihrer Atmosphäre zugleich sehen §. 170. Weitere dahin gehörende Erläuterungen §. 171 und 172. Beurtheilung einer täuschenden Erscheinung, da der äussere Rand der Venus bisweilen einem vorzüglich hellern aber verwaschen matter abfallenden Lichtringe ähnlich ins Gesicht fällt, sammt gründlicher Widerlegung einer daraus abgeleiteten Hypothese §. 173 bis 175.

Allgemeiner Ueberblick der sämmtlichen Beobachtungen §. 176.

Erläuterung einer die Naturverhältnisse der Atmosphären und Gebirge der Erde, des Mondes und der Venus darstellenden aphroditographischen Charte §. 177. Ueberblick in Ansehung der natürlichen Beschaffenheit der Venusatmosphäre §. 178 und 179.; in Ansehung der Naturanlage der Oberfläche der Venus §. 180 bis 182. Allgemeiner Umriss der Venuswelt §. 182 und 184.

Erste

Erste Abtheilung.

Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge und Rotation der Venus.

Erster Abschnitt.

Vergleichung einiger wahrgenommenen nebelähnlichen Flecken mit den ältern Cassinischen und Bianchinischen Beobachtungen solcher Art, sammt beyläufiger Bestimmung der daraus folgenden Rotationsperiode.

§. 1.

So wie der unvergesslíche *Jo. Domin. Cassini* die Rotation der Planeten Mars und Jupiter aus der Fortrückung der an diesen Planeten sich zeigenden Flecken wahrnahm, und nach dieser die Zeit bestimmte, in welcher sich diese Weltkörper um eine Axe drehen müssen; so bemühete er sich auch zu gleicher Zeit, die Rotation der Venus auf eben diesem Wege zu entdecken und ihre Periode zu bestimmen. Bey der Venus ist indess, ob sie gleich unter den Hauptplaneten unserer Erde am nächsten kömmt, nicht eben so der Fall. Er fand nicht, so wie in jenen Planeten, hinlänglich kennbare Flecken, sondern nur mit vieler Mühe im Jahre 1666, da er sich noch in Italien aufhielt, eine hellere Stelle nahe an der Lichtgränze, *die in weniger als einem Tage, in ungefähr 23 Stunden,* ihre Bewegung zu vollenden schien, konnte aber nicht versichern, dass es immer eine und eben dieselbe Stelle gewesen, so er gesehen, noch entscheiden, ob sie eine ganze Umdrehung vollendet, oder nur eine Libration gehabt habe, weil er nicht die Folge ihrer Bewegung in einem hinlänglich grossen Bogen beobachten konnte; auch konnte er in der Folge während seines vieljährigen Aufenthalts in Frankreich, gleich den übrigen damaligen Beobachtern, überall keine Flecken in der Venus wieder entdecken, und es blieb also die Sache eigentlich weiter nichts, als eine ungewisse Vermuthung. *

Noch ungewisser wurde sie aber in der Folge, als *Bianchini* in den Jahren 1726, 1727 und 1728 von neuem einige Flecken in der Venus entdeckte, und daraus *eine nicht weniger*

* Astron. de M. de la Lande. §. 3218. Anc. mem. T. X. p. 467.

weniger als 25 mal gröſsere Umdrehungsperiode, nämlich von 24 Tagen 8 Stunden, folgerte, ungeachtet ſich dieſe Beſtimmung vornehmlich nur auf eine ſehr unzulängliche und unterbrochene Beobachtung vom 26ſten Febr. 1726 gründete, da er um 5 Uhr 45′ und um 9 Uhr einen Flecken faſt in gleicher Lage fand, ihn für einen und eben denſelben Flecken hielt, und aus ſolcher faſt gleichen Lage auf eine ſo langſame Rotation ſchloſs. *

In dieſer groſsen Ungewiſsheit iſt die Sache geblieben: denn wenn ſie gleich zu mancherley unerheblichen theoretiſchen Beurtheilungen Anlaſs gegeben hat, und wenn gleich mehrere Lehrbücher die Caſſiniſche Vermuthung ohne hinreichenden Grund für Gewiſsheit aufgenommen haben; ſo ſind doch bis jetzt überall keine wirkliche weitere Beobachtungen darüber bekannt geworden.

§. 2.

Auf gleichem Wege bemühete ich mich daher ſeit dem Jahre 1779, Flecken an dieſem Planeten zu entdecken, und daraus ſeine Rotationsperiode zu beſtimmen; und ſind gleich dieſe mehrjährigen Beobachtungen, deren öffentliche Mittheilung ich bis zu weitern glücklichern mehrere Jahre ausgeſetzt lieſs, nicht entſcheidend; ſo ſind ſie doch nach ihrem ganzen Umfange vielleicht eben ſo erheblich, als die Caſſiniſchen und Bianchiniſchen, und werden jetzt dadurch merkwürdig, daſs ſie, in Vergleichung mit dieſen, nicht nur über die Atmoſphäre der Venus neues Licht geben, ſondern auch die Reſultate unterſtützen, die aus meinen ſämmtlichen übrigen Beobachtungen über die Rotation folgen, weswegen ich ſie hier vorläufig vorzulegen nützlich finde.

§. 3.

Allgemein bemerke ich, daſs ich bey allen faſt unzählbaren Beobachtungen, die ich von 1779 bis 1784 mit einem 3füſsigen achromatiſchen Fernrohre, von da bis 1786 mit einem 4füſs. Herſcheliſchen, und von da bis jetzt mit dieſem, vornehmlich aber einem 7füſs. Herſcheliſchen und mit ſehr guten 7- und 13füſsigen Schraderiſchen Teleſcopen, auch dem 27füſsigen Reflector angeſtellt, blos in den Jahren 1789, 90, 91 und 1793 *nur wenige, in den übrigen Jahren aber überall keine, auch nur einigermaſsen unterſcheidbare Flecken* wahrgenommen habe, und daſs die in dieſen Fragmenten angegebene Zeit durchgehends wahre iſt. In einem kurzen Auszuge ſind die Beobachtungen vom Jahre 1788, auf deren Vergleichung es hier vornehmlich ankömmt, folgende:

1) *Den*

* Hesperi et phosphori noua phaenomena Romae in fol. 1728. Aſtron. de M. de la Lande §. 3219.

1) *Den 28sten Febr. 1788* ab. 6 U. 46′ sah ich wirklich mit 95 mal. Vergr. des 7 füss. Herschel. Tel. *einen länglichen, äusserst matten und eben so sehr nebelartig unbegränzten gräulichen Flecken, der* nach der 1sten Fig. *aus drey verschiedenen an einander forthängenden Flecken zu bestehen schien,* in der Länge fast ganz der Erleuchtungsgränze parallel lag, ⅓ des erleuchteten Theils westlich davon entfernt, und dabey so äusserst schwach war, dass ich ihn mit 210 mal. Vergr. überall nicht erkennen konnte. Er gab mir indess zu folgenden, nach den Umständen der Witterung angestellten Beobachtungen neuen Muth. *

2) *Den 3ten März* 6 U. 15′, konnte ich mit 95 und 210 mal. Vergr. des 7 füss., so wie mit 134 mal. des 4 f. Tel. mit Gewissheit keinen Flecken entdecken. Bald darauf wandte ich die 161 mal. Vergr. an, und sahe damit *eine der vom 28sten Febr. ähnliche, längliche, etwas dunklere Stelle, welche* nach der 2ten Fig. *wieder eine der Lichtgränze parallele, jetzt aber westlichere Lage mitten im erleuchteten Theile hatte, auch undeutlicher und ungewisser war.*

3) *Den 5ten März* 6 U. 19′ sah ich nach der 3ten Fig. mit 95- und 161 mal. Vergr. wieder *etwas ähnliches Nebelartiges* mitten in der erleuchteten Scheibe, das gegen die Erleuchtungsgränze eine kleine Neigung hatte, aber sehr undeutlich, bald sichtbar, bald unerkennbar war.

4) *Den 7ten März* hingegen von 6 U. bis 6 U. 30′, da Venus sehr deutlich erschien, konnte ich mit 161 mal. Vergr. überall nichts Fleckenartiges entdecken. Eben das war *am 8ten März* der Fall.

5) *Den 9ten März* um 4 U. konnte ich bey hellem Sonnenscheine mit 161 mal. Vergr. keine Flecken entdecken, um 6 U. 45′ aber, nach Sonnenuntergange, sah ich mit 95 mal. Vergr. wirklich nach der 4ten Fig. *einen bogenförmig, der Erleuchtungsgränze parallel, und von dieser in einem Abstande eines Drittheils des erleuchteten Theils erscheinenden spielenden Schatten.*

6) *Den 10ten März* hingegen von 5 U. 5′ bis gegen 7 U., da Venus ungemein deutlich ins Gesicht fiel, konnte ich mit beyden Herschelischen Telescopen unter mancherley stärkern und schwächern Vergrösserungen, und so auch *den 11ten März* keinen Flecken finden.

7)

* In allen übrigen, bey diesen Beobachtungen nicht angezeigten Zwischenzeiten, hat Venus nicht beobachtet werden können.

7) *Den 15ten März* 6 U. 20′ ſah ich Venus mit 134 des 4 f. Tel. ſehr deutlich, aber keine Spur von einem Flecken. Um 7 U. 15′ hingegen ſand ich mit 95 mal. Vergr. des 7 f. Tel. wieder nach der 5ten Fig. *einen nebelähnlich ins Geſicht fallenden leichten Schattenflecken, faſt, doch nicht völlig in der Mitte.* Auch erkannte ich ihn mit 161 mal. Vergr. gewiſs, obgleich nicht ſo deutlich, als mit 95 mal. Vergr. Ich wandte eine 60- und 70 mal. Vergr. des 4 f. Tel. darauf an. Damit ſchien es zwar zwiſchendurch, als wenn etwas dunkleres in der Mitte des erleuchteten Theils flimmerte, mit 134 mal. Vergr. deſſelben Teleſcops konnte ich aber, wie vorhin, nichts mit Gewiſsheit unterſcheiden, und es ſchien ſolches in der geringern Lichtſtärke dieſes kleinern Reflectors ſeinen Grund zu haben: denn um 8 U. 28′ ſah ich wieder mit 95 mal. Vergr. des gröſsern Teleſcops wirklich den Schattenflecken, *und ſchien er mir jetzt wiederholt ſo viel weſtlicher über die Mitte fortgerückt zu ſeyn, als er eine gute Stunde vorher vor derſelben ſichtbar geweſen war, ſo, daſs er höchſt beyläufig um* $\frac{1}{8}$ *des ſcheinbaren Venusdurchmeſſers gegen Weſten fortgerückt erſchien.* Da Venus nur noch 9 bis 10 Grade über dem Horizonte ſtand, und bald darauf undeutlich wurde, ſo konnte ich dieſen merkwürdig ſcheinenden Umſtand nicht weiter verfolgen, doch ſah ich ihn 11 Min. nachher noch einmal in derſelben veränderten Lage, und es ſcheint dieſe mehrmals wiederholte Beobachtung Aufmerkſamkeit zu verdienen. Auch ſchien ſie ſich dadurch zu beſtätigen, daſs ich

8) *des folgenden Abends* 7 U. 55′ und 8 U. 1′, obgleich Venus in Dünſten ſtand, doch zwiſchendurch nach der 6ſten Fig. *einen völlig ähnlichen grauen Schatten* oder Flecken mit 95 und 161 des 7 f. Tel., vorzüglich und ſehr deutlich aber mit 95 mal. Vergr., und zwar *in der Mitte* des erleuchteten Theils, *eher weſtlich darüber*, als öſtlich noch vor derſelben, erkannte.

§. 4.

So unbegränzt und äuſserſt ſchwach auch alle bisher angezeigte Erſcheinungen ins Geſicht fielen, und ſo leicht ſich daher zwiſchendurch einige Täuſchung mit einmiſchen konnte; ſo ſcheint doch aus folgender Beobachtung zu erhellen, daſs dieſe Schatten oder Nebelflecken wenigſtens gröſstentheils keine täuſchende Blendung ſeyn konnten.

9) *Den 28ſten März* 7 U. 15′ zeigte ſich unter 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel. *wiederholt etwas Nebelähnliches*, etwas weſtlich bey der Mitte des erleuchteten Theils, das ich bald nachher nicht wieder mit Gewiſsheit erkennen konnte. Um 7 U. 25′ erſchien es etwas öſtlich vor der Mitte. Daher muſste aber einige Täuſchung im

Spiele

Spiele ſeyn; denn um 7 U. 30′ und 35′ erkannte ich wiederholt und mit Gewiſsheit *einen ſehr unbegränzten und ſchwachen Nebel* ungefähr in der Mitte, und zwar eher ſchon weſtlich, als öſtlich, und in eben dieſer Lage nahm ich ihn nicht nur um 7 U. 55′ mit 161 mal. V. des 7 f. Tel., ſondern auch um 8 U. ſogar mit 134 mal. Vergr. des kleinern 4 füſs. Teleſcops wahr, *da er ein wenig weſtlich ſchon über die Mitte* fortgerückt erſchien, ſo daſs ſich eine ſolche unter mancherley Vergröſserungen verſchiedener Werkzeuge wiederholt beſtätigte Beobachtung wohl ſchwerlich durch bloſse Täuſchung rechtfertigen laſſen dürſte. Auch ſchien ſich

10) des folgenden Abends *den 29ſten März* 7 U. 15′ unter der zuletzt gedachten Vergröſserung *etwas Nebelähnliches in der Mitte* zu zeigen, die Luft war aber zu weitern Beobachtungen nicht rein genug.

11) *Am 5ten und 7ten April* um 7 U. hingegen konnte ich mit Gewiſsheit keinen Flecken erkennen, und eben das war auch *am 9ten Apr.* der Fall, obgleich Venus um 6 U. 50′ unter 161 mal. Vergr. des 7 f. Tel. vorzüglich deutlich ins Auge fiel.

12) *Den 11ten April* aber 7 U. 58′ fand ich wieder unter 161 mal. Vergr. des 7 f. Tel. nach der 7ten Fig. *deutlich einen gräulichen, länglichen, ſchwachen Nebel mitten im erleuchteten Theile, der von Süden gegen Norden etwa ⅔ deſſelben einnahm.* Wäre auch das eine abermalige Täuſchung geweſen; ſo würde nicht wohl einzuſehen ſeyn, wie ich ſogar wiederholt wahrnehmen konnte, *daſs dieſes Mahl der Nebel in der Mitte ſtärker*, als gegen beyde Enden hin war, und warum ich

13) *am 28ſten April* 7 U. 45′ wieder unter eben derſelben Vergröſserung und bey einem ebenfalls reinen deutlichen Bilde keinen ähnlichen Flecken wahrnehmen konnte. Eben ſo verhielt es ſich

14) *den 30ſten April*, da es mir gelang, die Venus zu ganz verſchiedenen Zeiten, nämlich nachmittags 3 U. 45′ und 7 U. 30′ mit eben derſelben Vergröſserung zu beobachten. Sie erſchien ſehr und ſo vorzüglich deutlich, daſs ich ihren ſcheinbaren Durchmeſſer meſſen konnte, der im Mittel aus beyden Beobachtungen 19,1 Sec. betrug, aber einen ähnlichen Flecken fand ich eben ſo wenig, als in der Folge am *1ſten, 4ten und 5ten May.*

15) *Den 8ten May 1788* abends 8 U. hingegen fand ich wieder *einen nebelähnlichen leichten Strich,* der nach der 8ten Fig. ⅓ des erleuchteten Theils vom weſtlichen Rande abſtand, und nur ſehr ſchwach ſichtbar war.

§. 5.

§. 5.

Diese Beobachtungen sind nebst etlichen neuern, unten gelegentlich mit angeführten, unter so vielen mehrjährigen die alleinigen, die mir in solchem Betracht über die Venus gelangen; *denn seit dieser Zeit fand ich so wenig bey weiterm Abnehmen ihrer Lichtgestalt, als weiterhin, erkennbare Flecken wieder*, ob ich gleich diese Beobachtungen am *21sten, 26sten, 28sten May, 2, 8, 14, 15, 16, 17, 25sten Jun., 1, 2, 6, 10, 12, 19ten Jul., 27sten August, 1, 4, 5, 7 und 8ten Sept. 1788*, und zwar wenn die Witterung günstig war, zu verschiedenen Tageszeiten fortsetzte und wiederholte, und Venus bisweilen ausserordentlich deutlich ins Gesicht fiel.

§. 6.

Beurtheilet man diese nebelähnlichen Fleckenerscheinungen nach allen ihren Umständen, so wie ich diese aus meinem Tagebuche getreu angezeiget habe, unpartheyisch; so ist es

a) sonderbar, dass ich bey allen niemals eine solche auffallende Deutlichkeit, als bey den Flecken und Streifen der weiter entfernten Planeten, Mars, Jupiter und Saturn, fand, dass sie vielmehr nur äusserst schwach und gleich einem leichten unbegränzten Nebel so matt erschienen, dass sie sich intermittirend dem Auge entzogen und wieder darstellten: und eben so bedenklich scheint es auch

b) zu seyn, dass sie bis auf den in der 3ten Fig. abgebildeten, sämmtlich in ihrer Länge mit der Erleuchtungsgränze parallel erschienen.

Offenherzig muss ich es daher gestehen, dass mir damals, da mir noch nicht die weitern, erst in der Folge gelungenen Beobachtungen bekannt waren, bisweilen der Zweifel aufstiess, dass vielleicht die ganze Erscheinung Täuschung seyn, und in einer Art von falscher Blendung ihren Grund haben könne. Eben deswegen machte ich sie auch nicht sofort, sondern erst im Jahre 1793 in den Acten der Churfürstlich Maynzischen Academie der Wissenschaften bekannt, weil ich bis dahin erst mehrere dergleichen streifenähnliche Erscheinungen mit grösserer Schärfe abwarten wollte; und vielleicht wären sie bey mir ganz ins Vergessen gekommen, wenn mir nicht in der Folge auf einem ganz andern Wege glücklichere Beobachtungen über die Rotation dieses Planeten gelungen wären, welche veranlassten, dass ich auch diese ältern mit grösserer Umsicht und Aufmerksamkeit von neuem beurtheilte und sie mit den neuern Beobachtungen sorgfältig verglich. So und nicht anders wünsche ich mithin, dass sie auch von andern mit gleicher Umsicht beurtheilet werden mögen.

§. 7.

Diefe genauere Beurtheilung und Vergleichung giebt mir aber jetzt die einleuchtendeften Gründe, dafs diefe wahrgenommenen Venusflecken nicht Täufchung, fondern wahre Erfcheinung gewefen feyn müffen; denn

a) fah ich nach meinen Tagebüchern jenes mir nur zwifchendurch aufgeftofsenen Zweifels ungeachtet, diefe Flecken, wenn gleich fehr fchwach, *doch unter mehrern Vergröfserungen verfchiedener Werkzeuge nicht zweifelhaft, fondern wiederholt gewifs,* und immer ftiefs mir der Gedanke dabey auf, dafs die fchwache Deutlichkeit, worin ich fie gleichwohl ihrer Lage und Geftalt nach als einen fehr leichten Nebel erkannte, wahrfcheinlich in der nahen Lage der Venus bey der Sonne und in dem Thierkreislichte feinen Grund habe, weil man bey Venus und Mercur nie ein fo ruhiges Licht, als bey den übrigen Planeten wahrnimmt, und diefe gleich jenen weniger deutlich erfcheinen, wenn fie fich der Sonne nähern.

b) Bey mehrern der angezeigten Beobachtungen erfchien Venus fo deutlich, dafs ich das nach der Erleuchtungsgränze hin immer matter abfallende Licht mit Schärfe erkannte, und es läfst fich alfo kein Grund einfehen, warum ein unter folcher Schärfe wahrgenommener leichter Nebelfleck Täufchung gewefen feyn follte.

c) Waren diefe Flecken, wie es die Figuren ergeben, nicht immer in völlig gleicher, fondern veränderter Geftalt, auch nicht immer in völlig, wenn gleich gröfstentheils gleicher Richtung fichtbar, und am 11ten April 1788 erkannte ich fogar *wiederholt gewifs, dafs der Nebelfleck mitten ftärker war.*

d) Beobachtete ich fogar am 15ten März, *dafs der Fleck nach einer guten Stunde merklich fortgerückt, und jetzt eben fo viel weftlich von der Mitte entfernt erfchien, als er vorhin öftlich vor derfelben fichtbar gewefen war.* Und eben fo zeigten fich zwar die Flekken bald mitten, bald weft- bald öftlich im erleuchteten Theile, aber wenn die Umftände es zuliefsen, unter verfchiedenen Vergröfserungen verfchiedener Telefcope jedes Mahl an einer und eben derfelben Stelle.

e) Warum fah ich endlich, wäre es Täufchung gewefen, in mehrern Jahren, mit eben denfelben Werkzeugen, überall keine Flecken, mit denen ich folche im Jahre 1788, und nur etliche wenige in den Jahren 1789, 90, 91 und 1793 entdeckte, und warum fah ich fie eben damit nicht bey jeder Beobachtung, fondern nur zwifchendurch?

§. 8.

Ueberhaupt ſtimmen auch alle übrigen Nebenumſtände damit überein, und die Sache wird auffallender, wenn man dieſe Beobachtungen mit den Caſſiniſchen und Bianchiniſchen vergleichet. Auch Caſſini und Bianchini, die doch als unermüdete Beobachter bekannt genug ſind, nahmen in ſo vielen Beobachtungsjahren, erſter nur im Jahre 1666 und 1667, und letzter blos in den Jahren 1726, 27 und 1728, und zwar nur ſehr wenig Flecken wahr. Auch ſie beobachteten ſie nur mit groſser Mühe, und wahrſcheinlich eben ſo ſchwach und nebelähnlich, undeutlich und unbegränzt, weil ſonſt die Reſultate daraus gewiſs mehr Beſtimmung und nicht einen ſo auffallenden Widerſpruch ergeben würden.

Da die Sache durch anſchauliche Vergleichung gewinnt, ſo habe ich zu mehrerer Bequemlichkeit die Caſſiniſchen und Bianchiniſchen Figuren getreu copirt mit beygefüget. Fig. 9, 10. und 11 ſind die Caſſiniſchen, 12 und 13. aber die Bianchiniſchen, auf beyde vollerleuchtete Hemiſphären reduciret. a ſind nach den Caſſiniſchen Beobachtungen hellere Stellen des erleuchteten Theils in verſchiedenen Lagen, und b, c die dunklern. Auch aus den Caſſiniſchen Beobachtungen erhellet, ſo wie aus den meinigen, die zufällige Veränderlichkeit der beobachteten Flecken, und man kann es Bianchini leicht verzeihen, daſs er die beobachteten Flecken, ſo wie die im Monde, als landſchaftliche Schattirungen betrachtete, und ihnen in ſeiner Celidographie Nahmen beylegte. Betrachtet man die beyden von Caſſini wahrgenommenen Flecken b, c. Fig. 9, ſo wie den nach Fig. 1. von mir beobachteten, aus drey kleinern beſtandenen, als einen einzigen Flecken, ſo lag er eben ſo, wie die meinigen, der Erleuchtungsgränze gröſstentheils parallel, und ſelbſt b Fig. 10 und 11. wich von dieſer Parallele in ſeiner Richtung wohl eben nicht viel mehr ab, als der Fig. 3. von mir beobachtete.

Auch hat, wie ich mit Vergnügen bemerke, *Herr Dr. Herſchel* Flecken von gleicher Beſchaffenheit an der Venus wahrgenommen, ſo daſs die Sache wohl keinem weitern Zweifel unterworfen ſeyn dürfte. *

§. 9.

Waren aber die von mir beobachteten Flecken, nach ſo überzeugenden Gründen, eben ſo gut wie die Caſſiniſchen und Bianchiniſchen, nicht Täuſchung, ſondern wahre, zufällige Erſcheinungen; ſo geben ſie in Vergleichung mit dieſen nicht nur über

* S. deſſen Obſervations on the Planet Venus in den Philoſ. Trans. von 1793, und meine Beantwortung: New obſervations in further proof of the mountainous inequalities, rotation, atmoſphere, and twilight, of the Planet Venus etc. in eben dieſem Werke von 1795.

über die Wirklichkeit und Beſchaffenheit *der Venusatmoſphäre* im Allgemeinen ſichere Auskunft, ſondern verbreiten auch nach Wahrſcheinlichkeit *über die Rotation* neues Licht.

Da dieſe Flecken ihre nebelähnliche Geſtalt zu verändern ſchienen, bald ſichtbar, bald aber nach einem kurzen Zeitraume, bey dem reinſten Bilde der Venus, nicht mehr ſichtbar waren, *und da ihrer ſeit länger als einem Jahrhunderte nur ſo wenige beobachtet worden ſind; ſo konnten ſie nicht, wie die des Mondes, landſchaftliche Schattirungen der Oberfläche ſelbſt, ſondern ſie muſsten nach der einleuchtendeſten Wahrſcheinlichkeit* und nach der Analogie ſo vieler über die veränderlichen Flecken des Mars, Jupiters, Saturns, und ſelbſt der Sonne gelungenen überzeugenden Beobachtungen, eben ſo gut als dieſe, und gleich den Caſſiniſchen und Bianchiniſchen, *zufällige, atmoſphäriſche Decken ſeyn*, die ſich bisweilen über einen beträchtlichen Theil der Venusfläche verbreiteten, aber nicht von ſo langer Dauer waren, als es die Flecken und Streifen des Mars und Jupiters oft ſind, ſondern bald nach ihrem Entſtehen wieder verſchwanden; oder es hätten an dieſen Stellen Aufheiterungen einer dichten Atmoſphäre, durch welche Theile der Oberfläche der Venuskugel hervorblickten, nur ſelten vor ſich gehen, und ſich auch bald wieder zuziehen müſſen. Inſonderheit wird dieſes baldige Wiederverſchwinden aus den mit angeführten Beobachtungen vom 9. und 10ten März 1788 wahrſcheinlich; denn am 9ten ſah ich einen äuſserſt leichten nebelähnlichen länglichen Schatten, von dem ich am 10ten, der ungemeinen Deutlichkeit der Venus ungeachtet, mit beyden Herſchel. Teleſcopen, und unter mancherley ſtärkern und ſchwächern Vergröſserungen, und ſo auch den 11ten überall keine Spur wieder finden konnte.

§. 10.

In dieſer Rückſicht, und bey einer ſo ſchwachen Deutlichkeit waren alſo dieſe Flecken eben ſo wenig, als die von *Caſſini* und *Bianchini* beobachteten, für eine daraus zu folgernde ſichere Beſtimmung der Rotationsperiode geſchickt; * denn nicht immer war es ein und eben derſelbe Fleckenſtrich, den ich beobachtete, wie es die vielen Zwiſchenbeobachtungen deutlich genug ergeben, da ich überall keinen Flecken fand. Höchſt wahrſcheinlich war aber der Fleckenſtrich, den ich am 28ſten Febr. 3ten und 5ten März beobachtete, immer einer und eben derſelbe, der ſich nach und nach eben ſo ſehr veränderte, wie es nicht ſelten bey langen, dem Aequator gröſstentheils parallel liegenden Flecken-

* S. des Herrn Hofraths Käſtner Bemerkung in den Anfangsgr. der Aſtron. §. 196.

Fleckenſtrichen der Sonne der Fall iſt, immer leichter und undeutlicher wurde, und dann endlich wieder ganz verſchwand; denn auſserdem, daſs keine Zwiſchenbeobachtung vorhanden iſt, die dieſer Vermuthung entgegen wäre, ſprechen die Umſtände dieſer Beobachtungen, nach der Analogie ſo vieler andern von mir bewerkſtelligten Beobachtungen ſolcher Art, ſelbſt dafür, weil dieſer Fleck den 28ſten Febr., da ich ihn zuerſt entdeckte, am deutlichſten, und ſo deutlich erſchien, daſs ich drey verſchiedene Hauptheile als Flecken in ihm zu unterſcheiden glaubte, bey der nächſten Beobachtung, den 3ten März aber, in etwas veränderter und weniger deutlicher Geſtalt, und den 5ten März ſchon ſo undeutlich und äuſserſt ſchwach ſichtbar war, daſs er kaum, und nur zwiſchendurch von der übrigen Fläche unterſchieden werden konnte; wie ich denn auch wirklich den 7ten und 8ten März überall keine Spur davon wieder fand. (§. 3. N. 1, 2 und 3.)

Nach gleicher Wahrſcheinlichkeit waren ferner die am 15ten und 16ten März beobachteten Nebelflecken beyde einer und eben derſelbe; *denn am 15ten nahm ich wahr, daſs dieſer Fleckenſtrich während einer guten Stunde, ſo viel ich bey einem ſo ſchwachen Gegenſtande höchſt beyläufig zu ſchätzen vermögend, etwa um $\frac{1}{8}$ des Venusdurchmeſſers fortgerückt war, ſo daſs er am Ende der Beobachtung ſchon etwas weſtlich bey der Mitte des erleuchteten Theils ſeine Lage hatte und des folgenden Abends, etwa 27 Min. früher, zeigte er ſich wieder beyläufig in eben dieſer letzten Lage.* (§. 3. Nro. 7 und 8.)

§. 11.

Setzt man aber alles das, wie man es nach obigen Umſtänden mit dringender Wahrſcheinlichkeit zu thun berechtiget iſt, als wirklich voraus, und vergleichet beyderley ſo eben angezeigte Beobachtungen etwas ſorgfältiger mit einander; ſo iſt es ſehr merkwürdig,

> *daſs aus dieſen Beobachtungen gerade eben daſſelbe beyläufige Reſultat über die Rotationsperiode folget, welches Caſſini aus den ſeinigen vom Jahre 1666 folgerte:*

Dieſes erhellet aus folgenden Gründen:

1) Am 15ten März ab. von 7 U. 15′ bis 8 U. 28′, mithin in 1 Stunde 13 Min., rückte der Fleck, in der auf die Linie der Hörner ſenkrecht gedachten Richtung geſchätzt, etwa $\frac{1}{8}$ des Venusdurchmeſſers, und folglich beyläufig $\frac{1}{24}$ des Umkreiſes der Venuskugel, ſo wie die Flecken des Mars und Jupiter, von Oſten nach Weſten fort. Eines Theils betrug aber der Bogen etwas mehr als der Sinus, und dann konnte auch bey einem ſo ſchwachen undeutlichen Gegenſtande nicht die eigentliche Neigung

ſeiner Bewegung gegen die bey der Schätzung zum Grunde gelegte Linie wahrgenommen werden.

In beydem Betracht legte alſo der Fleck im Bogen während 1 Stunde 13 Min. merklich mehr, als $\frac{1}{24}$ des ganzen Umkreiſes, und gewiſs ſchon in einer Stunde ſo viel zurück. Eine ſo beträchtliche Schwankung aber läſst ſich in einer ſo kurzen Zeit nicht wohl denken, und es folgt alſo *eine ziemlich geſchwinde Rotation, die in beyläufig 24 Stunden vollendet wird.*

2) Dieſe höchſt beyläufige Rotationsperiode, wobey man auf den Fehler der Schäzzung Rückſicht nehmen muſs, wird durch die Beobachtung vom unmittelbar darauf folgenden Abend, nicht nur beſtätiget, ſondern auch etwas näher beſtimmt; denn am 16ten März erſchien der Flecken um 7 U. 55′ und 8 U. 1′ wieder beyläufig in eben derſelben Lage, worinn ich ihn am 15ten um 8 U. 28′ beobachtet hatte, *mithin um etwa 27 Min. früher*, und es wird daraus wahrſcheinlich, *daſs die jedesmalige Umdrehung in eher etwas weniger, als mehr denn 24 Stunden, mithin zwiſchen 23 und 24 Stunden vollendet wird.*

3) Vergleichet man nun dieſes Reſultat weiter mit demjenigen, welches aus den Beobachtungen vom 28ſten Febr. und 3ten März folget, und womit auch die Beobachtung vom 5ten März übereinſtimmt; ſo iſt es wirklich ſehr auffallend, wie merkwürdig es auch dadurch beſtätiget, und zugleich etwas näher beſtimmt wird. Am 28ſten Febr. des Schaltjahres 1788 ab. 6 U. 40′ erſchien der Fleck $\frac{1}{7}$ *des erleuchteten Theils von der Erleuchtungsgränze entfernt*, am 3ten März ab. 6 U. 15′ hingegen, nach 4 Tagen weniger 25 Min., *in der Mitte.*

Nach obigen Beobachtungen muſs man aber vorausſetzen, daſs der Fleck in dieſer Zeit ſo viel mehr als 4 Revolutionen vollendet hatte, als er nach dieſer Zeit weſtlicher ſtand, und eine beyläufige Rechnung giebt das Bogenſtück, um welches er nach 4 Revolutionen weſtlicher als am 28ſten Febr. erſchien, wenigſtens $= \frac{1}{14}$ des Umkreiſes. Nun verhalten ſich $4\frac{1}{14}$ Revol. : 3 Tagen 23 Stunden 35′ = 1 Revol. : 23 St. $28\frac{1}{2}$ Min., und es ergiebt ſich alſo nach dieſen mit einander verglichenen Beobachtungen die Umdrehungszeit der Venus *beyläufig* zu

23 Stunden 28 Minuten,

oder im Allgemeinen zwiſchen 23 und 24 Stunden. Bedenkt man dabey, daſs der Fehler, welcher nach der Undeutlichkeit des Gegenſtandes und nach der Ungewiſsheit der eigentlichen Richtung ſeiner Bewegung bey der Schäzung unvermeidlich iſt, auf mehrere Minuten hinan gehen kann, und daſs die Caſſiniſche Beſtimmung von ungefähr 23 Stun-

 den

den nach völlig ähnlichen Beobachtungen einem ähnlichen Fehler unterworfen war; so kann man in der That keine gröſsere Uebereinstimmung fordern, und eben dadurch wird es einleuchtender, daſs diese Beobachtungen, so sehr ich auch vorhin einiges Miſstrauen in sie zu setzen geneigt war, gleich den Cassinischen, nicht Täuschung, sondern Wahrheit vor sich haben dürften; bey der Bianchinischen Bestimmung hingegen, mit welcher sich diese neuern Beobachtungen überall nicht reimen lassen, nothwendig ein Irrthum oder falsche Voraussetzung zum Grunde liegen müsse, die auch schon Cassini der Jüngere zur Rechtfertigung seines Vaters nach wahrscheinlichen Gründen zu erläutern gesucht hat. *

Sind also gleich diese Beobachtungen, so wie die ältern, nach der Undeutlichkeit und zu kurzen Sichtbarkeit der beobachteten Flecken für eine völlig sichere und genaue Bestimmung der Rotationsperiode nicht hinreichend, so sind sie doch gewiſs im Allgemeinern unterrichtend, und erläutern nicht nur die ältern Beobachtungen gleicher Art, sondern unterstützen auch sehr merkwürdig die Resultate meiner neuern Beobachtungen der Venushörner, die ich nun ungetrennt in ihrer ganzen Verbindung vorlegen will.

Zweyter Abschnitt.

Beobachtungen über die Ungleichheiten und Gebirge der Oberfläche, sammt genauerer Bestimmung der auch daraus erhellenden Rotationsperiode der Venuskugel.

§. 12.

Viele Jahre hatte ich seit 1779 diesen Planeten fleiſsig beobachtet; allein auſser dem gegen die Erleuchtungsgränze hin immer matter abfallenden Lichte, welches auf eine dichte Atmosphäre schlieſsen lieſs, einer oft ungleich ins Gesicht fallenden Lichtgränze und den im vorigen Abschnitte beschriebenen leichten Nebelflecken sonst nichts merkwürdiges gefunden.

Das was meine Neugierde von neuem zu fernern sorgfältigern und umständlichern Beobachtungen reizte, war eine merkwürdige, noch nie gesehene Erscheinung, welche ich den 28sten Dec. 1789 wahrnahm; und da diese den Grund der nun folgenden neuern instructiven Beobachtungen enthält und ohne sie ein vollständiger Ueberblick des Ganzen vermisset werden würde, so wird es Pflicht, in den nächsten fünf Paragraphen dasjenige anderweit umständlich vorzulegen, was ich schon §. 522 bis 524 der selenotopographischen Fragmente als eine Parallele der südlichen Mond-Cordillern auszüglich angezeiget habe.

* Memoires de l'Academie 1732, und Elemens d'Astronomie p. 519.

§. 13.

Den 28sten Dec. 1789 abends 5 Uhr, da ich an diesem Planeten sehr augenfällige, beträchtliche Ungleichheiten des Lichtabschnittes und das nach diesem hin verhältlich sehr matt abfallende Licht beobachtete, fand ich mit 161 - 210 und 370 maliger Vergrösserung des 7 füssigen Herschelischen Telescops oft wiederholt bestätiget und gewiss, dass nach Fig. 14. Tab. I., das nördliche Horn a, nicht nur seine gewöhnliche spitzige Gestalt hatte, sondern dass es auch, so wie man oft ähnliche Erscheinungen im Grössern am Monde wahrnimmt, etwas ausserhalb der Erleuchtungsgränze in die Nachtseite erleuchtet vortrat. *Dagegen fiel mir aber das südliche Horn* b, *nicht in seiner gewöhnlichen Gestalt, sondern wie ich es bey zehenjährigen Beobachtungen zur Zeit der grössten Digressionen noch nie gesehen hatte, stumpf abgerundet ins Gesicht, und ein ganz von demselben getrennter feiner Lichtpunct zeigte sich südlich in der Randfläche;* woneben übrigens wieder bey e, ein beträchtlicher, merklich dunklerer Flecken an der Lichtgränze sichtbar war.

Nach der Analogie so vieler ähnlichen, am Monde wahrgenommen werdenden Erscheinungen hatte diese ihren Grund wohl unfehlbar darin, dass der grösste Theil der südlichen Hornspitze bis an die Lichtgränze mit Schatten vorliegender Gebirge bedeckt, unsichtbar, der einzelne getrennte Lichtpunct aber ein über die übrige umliegende Fläche erhabener, gebirgiger, erleuchteter Theil des Randes war. Entweder war nun solcher Schatten eine zufällige atmosphärische Naturerscheinung, oder wahrer Schatten, den westlich liegende Venusgebirge bis zur Lichtgränze warfen, und durch welchen ein anderer Berg b, als ein abgerissener leuchtender Punct hervorragte.

Ohne Zweifel war wohl letzteres der Fall, weil man, so lange und oft dieser Weltkörper beobachtet worden, noch niemahls einen die Reflexion des Lichts ganz aufhebenden begränzten Flecken entdecket hat, weil auch sonst nicht einzusehen seyn würde, warum der einzelne kleine Lichtpunct b, von einer solchen zufälligen Erscheinung hätte ausgeschlossen seyn sollen, und weil man überhin, wie aus den vielen folgenden Beobachtungen überflüssig erhellet, aus den oft augenfälligen Ungleichheiten der Lichtgränze zu folgern Ursache hat, dass wirklich dergleichen sehr beträchtliche Ungleichheiten und Gebirge auf der Oberfläche der Venus vorhanden seyn müssen.

In solcher Hinsicht maass ich daher den scheinbaren Durchmesser des Planeten, den ich = 27 Sec. fand, und schätzte nach der 15ten grössern Figur den Abstand des Punctes c, von der Lichtgränze b, oder die auf die Linie der Hörner senkrechte Länge des Schattens, beyläufig *wenigstens* $\frac{1}{20}$ des Durchmessers, oder 1, 35 Secunden.

§. 14.

§. 14.

Eben dieselbe Erscheinung beobachtete ich in der Folge

2) *am 13ten Jänner 1790* abends um 5 Uhr, und da ich nach allen Beobachtungsumständen als gewiss voraus setzen musste, dass es wahrer Schatten war, womit westlich bey c, vorliegende Gebirge die Hornspitze deckten, so war ich um so mehr die senkrechte Höhe dieser Gebirge nach obigen Bestimmungen beyläufig, und zwar so wohl nach der in den selenotopographischen Fragmenten §. 46 bis 51 erläuterten, als der bekannten Hevelischen Methode zu berechnen vermögend, weil erstgedachte Beobachtung glücklicher Weise gerade zur Zeit der letztengrössten Digression geschahe, Venus halb erleuchtet war, und mithin die Lichtgränze in der Linie der Hörner lag.

Wird nun nach solcher der Halbmesser = 100000, der Abstand des Gebirgs aber der Bestimmung gemäss = 10000 gesetzet, so ergiebt die Rechnung

Die Höhe der Sonne über dem dortigen Horizonte

am Anfange des Schattens - - - - - = 5° 44′ 40″

am Ende desselben aber - - - - - = 0° 0′ 0″

und daraus weiter *die senkrechte Höhe* dieses Venusgebirges - - - = 0,00505.

Und nimmt man ferner den wahren Halbmesser des Planeten = 834 geographischen Meilen, jede zu 3811,6 Toisen an, so beträgt *die senkrechte Höhe*

16021 Toisen, oder 4,2 geographische Meilen,

welches Product jedoch nur als höchst beyläufig angesehen werden kann, weil bey der Rechnung vorausgesetzt ist, dass die Schätzung der Linie c, b, Fig. 15. hinlänglich genau geschehen, auch der Schatten mit der Lichtgränze b, a, völlig zu Ende gegangen sey.

§. 15.

Natürlich leiteten mich diese merkwürdigen Beobachtungen von neuem, dass ich diesen Planeten, so wie es nur die Witterung verstattete, täglich beobachtete; dessen ungeachtet nahm ich aber von solcher Erscheinung, vermuthlich wegen der verschiedenen Lage der Venus gegen die Sonne und unsere Erde, und weil erstere nunmehr im Abnehmen begriffen war, unter mancherley Vergrösserungen beyder Herschelischen Telescope überall nichts wieder wahr.

Oft hat indess eine gute Beobachtung dergleichen weitere zur Folge, und so ergab sich auch hier

3) *den 18ten Febr. 1790* ab. 5 U. 50′ eine oft wiederholte merkwürdige übereinstimmende Beobachtung. Ich entdeckte nämlich mit 370maliger, und es bestätigte sich solches

ches auch unter verschiedentlich geringerer Vergrößerung, *daß das südliche Horn* nach Fig. 16. *von* a *bis* b, *nur halb so breit, als das nördliche war,* und daß eben darin die Ursache lag, warum die Erleuchtungsgränze an der südlichen Seite nicht den regelmäßigen Bogen, wie an ~~an~~ der nördlichen, hatte, indem sie bey a, d, dem äußern Umkreise ungleich näher, als bey c, c, lag.

Eben das fand ich *am 19ten Febr.* ab. 6 U. 20′ mit 370 maliger Vergrößerung.

Den 20sten Febr. hingegen beobachtete ich die Venus von 12 U. 40′ mittags bis abends 7 Uhr, und zwar unter 60- 134- 214- und 280 maliger Vergr. des 4 füßigen und 161- 210- 370- und 636 mal. Vergrößerung des 7 füßigen Reflectors, ohne wieder die geringste Spur von solcher Erscheinung zu finden, indem *beyde Hörner gleich schmal* erschienen.

§. 16.

Am 21sten Febr. abends von 4 U. 45′ bis 6 U. 25′ aber fand ich mit 161- 210- und 370 mal. Vergr. sehr oft wiederholt eine bestätigende und zugleich sehr instructive Erscheinung. Ich sahe nämlich übereinstimmend mit völliger Gewißheit und Deutlichkeit, *daß* nach der 17ten Figur, *das südliche Horn wieder ungleich länger und schmäler als das nördliche war, daß es von* d *bis* b *augenscheinlich über die Linie der Hörner* c, d, *in die Nachtseite vortrat, daß die Lichtgränze bey* e *dem äußern Rande merklich näher lag, auch merkliche Ungleichheiten und bey* f *etwas Dunkles hatte.* Ein geübtes Auge konnte deutlich wahrnehmen, daß der nördliche äußere Bogen a, c, von dem breitesten Theile des erleuchteten Theils an, merklich kürzer, als der südliche Bogen a, b war.

Ich maaß daher den Durchmesser der Venus und fand ihn mit 209 maliger Vergrößerung = 48,2 Sec., und schätzte, so gut ich es vermochte, die Größe d, b, um welche sich das südliche Horn über die Linie der Hörner augenscheinlich hinaus erstreckte, auf *wenigstens* $\frac{1}{24}$ des Durchmessers, und mithin auf 2,1 Sec.

Ohne Zweifel rührte diese ausgezeichnete schmälere Gestalt des südlichen Horns wohl daher, daß bey e ein beträchtlich hoher Gebirgsstrich die Fläche bis an die Lichtgränze mit Schatten bedeckte, und unsichtbar machte, und daß der vortretende Theil d, b, aus hohen, in der Nachtseite erleuchteten Randgebirgen bestand, *und so zeigte sich denn hier am Venusplaneten gerade eben das, was ich am südlichen Mondshorne dann, wann die Libration dafür beschaffen war, so oft und vielfältig wahrgenommen hatte,* und ohne welche Mondbeobachtungen ich vielleicht nicht eben so sorgfältig auf die Verhältnisse der beyden Venushörner und ihre verschiedenen Erscheinungen geachtet haben würde.

Beurtheilet

Beurtheilet man, obigen Beſtimmungen gemäſs, die Höhe dieſer ſüdlichen Gebirge, welche augenſcheinlich über den halben erleuchteten Kreis vortraten und Theile der nächtlichen Halbkugel waren, *nach der Heveliſchen Methode;* ſo ergiebt die Rechnung den Abſtand d, b, als Tangente betrachtet, $= 4° 46'$ und dann weiter die ſenkrechte Höhe des äuſserſten Venusgebirges b, = *10806 Toiſen = 2,8 geographiſchen Meilen.* Bedenkt man nun dabey, daſs es unmöglich ſey, in der Venus das nach der Hornſpitze hin ſehr matt abfallende Licht in dem Zeitpuncte zu bemerken, wann der Gipfel eines in der nächtlichen Halbkugel liegenden Gebirgs die erſten oder letzten Strahlen der dort auf- oder untergehenden Sonne aufnimmt und reflectirt, welches gleichwohl nach ſolcher Rechnungsmethode vorausgeſetzt wird; ſo ſtimmt auch dieſes Reſultat mit der nach der Berechnung am 28ſten Dec. 1789 ſich ergebenden ungeheuren Höhe der ſüdlichen Venusgebirge ungemein gut überein, ſo daſs wenigſtens jene merkwürdige Beobachtung dadurch unterſtützet wird: denn wenn gleich in dem gegenwärtigen Falle auſser der Zeit der gröſsten Digreſſion oder Quadratur die Heveliſche Methode fehlerhaft iſt, ſo nützet ſie doch zu einem höchſt beyläufigen Ueberſchlage. Hier iſt ein ſolcher zu einer vorläufigen oberflächlichen Beurtheilung hinreichend, unten aber, wo §. 30 bis 37. und §. 41 bis 44. beſtimmtere Meſſungen und beſonders merkwürdige Beobachtungen ſolcher Art vorgeleget werden, wird die Sache nach einer zweckmäſsigern Rechnungsmethode umſtändlich erläutert. *

§. 17.

Hier mache ich blos vorläufig auf die merkwürdigen Naturverhältniſſe der Venusgebirge aufmerkſam, welche ſchon aus dieſen wenigen Beobachtungen folgen dürften, um die Wichtigkeit der Unterſuchung, bey der ich gewiſs nicht zu ſorgfältig verfahren konnte, und damit zugleich die Umſtändlichkeit der vielen dann weiter folgenden Beobachtungen zu rechtfertigen.

Vergleichet man nämlich dieſe Höhen der Venusgebirge mit denen, welche nach ſo vielfältigen übereinſtimmenden, in den ſelenotopographiſchen Fragmenten vorgelegten Beobachtungen und Meſſungen mit aller denkbaren Gewiſsheit für die Gebirge des Mondes folgen; ſo ergiebt ſich

1) *zwi-*

* Wird die Höhe nach ſolcher genauern Methode berechnet, ſo ergiebt ſich für obige Zeit der Winkel an der Venus $= 130° 15'$ deſſen Complement $= 49° 45'$, die Tangente d, b $= 3° 48' 18''$, die Secante = 1,00220, und die ſenkrechte Höhe nur zu 1,83, unter Mitberechnung der horizontalen Strahlenbrechung aber nur zu *1,70 geographiſchen Meilen;* zu welcher Höhe das Verhältniſs dieſes Gebirgs Tab. VIII. mit angezeiget iſt.

1) *zwischen beyden ein merkwürdiges übereinstimmendes Verhältniss.* Ich fand nämlich am 28sten Dec. 1789, zur Zeit der grössten Ausweichung, den Abstand c, b, Fig. 14 und 15. beyläufig wenigstens $\frac{1}{10}$ des Venushalbmessers, und die Beobachtungen vom 31sten Jänner, 18, 19 und 21sten Februar 1790 stimmten damit in mehr als einer Rücksicht überein. Unstreitig war aber wohl dieser beträchtliche Abstand und die daraus folgende senkrechte Höhe eine der grössten, weil sie bey so vieljährigen Beobachtungen die erste und auffallendste in ihrer Art war.

Merkwürdig ist es also, dass dieser Abstand demjenigen gleich ist, den schon Galilaeus, wenn auch gleich nicht nach hinlänglich genauen Beobachtungen, für die höchsten Mondgebirge angab. Allein noch einleuchtender und auffallender wird dieses bey beyden Weltkörpern übereinstimmende Höhenverhältniss, wenn man die gefundene Höhe solches Venusgebirgs von 16021 Toisen mit den von mir gemessenen höchsten *Randgebirgen* des Mondes vergleichet. Eins der höchsten von diesen ist das südliche *Randgebirge Dörfel*, dessen Höhe nach einer dreymaligen übereinstimmenden, sowohl in der Tages- als Nachtseite geschehenen Messung, ohngefähr 25000 Pariser Fuss oder 4166 Toisen beträgt. (§. 72 bis 78. der selenotop. Fragm.) Zu diesen verhält sich des Mondes Durchmesser von 465 geographischen Meilen, so wie sich der Venus Durchmesser zu 14943 Toisen verhält, und diese Höhe ist von der beyläufig berechneten Hohe obigen Venusgebirgs zu 16021 Toisen nur um etwa $\frac{1}{15}$ verschieden. Auch findet eben dasselbe Höhenverhältniss bey dem südlichen *Randgebirge Leibnitz* Statt. Im Jahre 1700 berichtete nach den Mem. der Parisischen Academie de la Hire, dass er mit einem 16 füssigen, 90 mal vergrössernden Fernrohre *an dem innern Theile der Venus weit beträchtlichere Ungleichheiten gefunden habe*, als diejenigen wären, welche man auf der Mondfläche wahrnähme. Nach obiger Vergleichung stimmt solches mit meinen Beobachtungen überein, in so fern solche Ungleichheiten an sich selbst nach ihrer eigenthümlichen Grösse verglichen werden, weil die höchsten Venusberge weit höher und ungefähr viermal so hoch, als die des Mondes sind, nicht aber in so fern sie nach dem Verhältniss der Durchmesser beyder Weltkörper in Vergleichung gestellet werden, weil sich nach diesen zwischen den Flächenungleichheiten beyder Himmelskörper ein harmonirendes Verhältniss findet.

2) Erhellet aus obigen Beobachtungen, dass Venus zwar allenthalben auf ihrer Oberfläche Ungleichheiten haben müsse, wie solches die Ungleichheit der Lichtgränze, und das nördliche, am 28sten Dec. 1789 vortretend beobachtete Horn ergiebt, *dass aber, gerade eben so als bey dem Monde, nicht nur die meisten, sondern auch zugleich die grössten Ungleichheiten in der südlichen Halbkugel befindlich seyn müssen.*

Woher kommt nun dieſes merkwürdig übereinſtimmende Naturverhältniſs beyder Weltkörper, und woher kommt es, daſs unſere Erde in ihrer Oberfläche verhältlich ſo viel geringere Ungleichheiten hat? Iſt es ein bloſses Spiel der groſsen Natur, oder nicht, und ſollte uns dieſe Parallele nicht vielleicht zur Entdeckung weiterer phyſiſcher Verhältniſſe und ihrer Urſachen in dem groſsen Weltenbau führen können?

So urtheilte ich ſchon nach den ſelenotopographiſchen Fragmenten §. 524, und eben das war für mich Reiz die nun weiter folgenden Venusbeobachtungen deſto ſorgfältiger und anhaltender fortzuſetzen. Die weitern hieher gehörigen, in den Jahren 1790, 1791 und 1792 fortgeſetzten Beobachtungen ſind folgende:

1) *Den 22ſten Febr. 1790*, ab. 5 U. 29′ bis um 8 Uhr, fand ich ſowohl, als Herr Tiſchbein, unter 161 mal. Vergr. des 7 füſs. Herſchel. Tel. wiederholt beſtätiget und gewiſs, daſs nach der 18ten Fig. das nördliche Horn wieder, ſo wie Abends vorher um eben dieſelbe Tageszeit, viel breiter als das ſüdliche erſchien, indem dieſes ungleich länger und ſchmäler ins Geſicht fiel, eine irreguläre Bogengeſtalt der Erleuchtungsgränze verurſachte, und ſichtbar über die eigentliche Linie der Hörner in die Nachtſeite vorzutreten ſchien.

2) Des folgenden Tages *den 23ſten Febr.* mittags von 12 bis 1 Uhr, zu einer andern Tageszeit hingegen, da ich die Abſicht hatte, die Venus vom Mittage an bis zu ihrem Untergange zu beobachten, die Atmoſphäre aber bald nachher wieder wolkig wurde, fand ich mit 60, 70, und beſonders 134 mal. Vergr. des 4 f. Teleſcops, bey öftern Vergleichungen überall keine Spur davon, ſo gewiſs, daſs eher das nördliche Horn ſchmäler und länger erſchien.

3) Des nächſtfolgenden Abends *am 24ten Febr.* von 4 bis 7 Uhr 25′, mithin *um eben die Tageszeit, als am 22ſten, nur wenig früher*, fiel wieder das ſüdliche Horn, ſo wie 47 bis 48 Stunden vorher, ungleich länger und ſchmäler, nämlich nur halb ſo breit, als das nördliche, auch über die Linie der Hörner vortretend, und zwar ſo deutlich ins Geſicht, daſs mein Bedienter es ohne alle vorgängige Bezeichnung eben ſo, auch ſo wie ich, den Umſtand wahrnahm, daſs der Bogen der Lichtgränze keinesweges nach beyden Hörnerſpitzen hin gleich, ſondern irregulär war. Alles das ſah ich nicht nur mit 161- und 210 mal. Vergröſserung des 7 f., ſondern auch mit 134 mal. des 4 füſsigen Reflectors, obgleich mit letzterer nicht ſo auffallend deutlich.

4) Bis zum *28ſten Febr. ab. um 6 U. 45′*, da ſich die Atmoſphäre unterbrochen aufheiterte, war trübes Wetter, und jetzt fand ich mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Teleſcops ferner-

fernerweit, und zwar beyläufig um eben dieselbe Tageszeit deutlich und wiederholt völlig gewiſs, daſs das ſüdliche Horn ungefähr nur halb ſo breit, als das nördliche erſchien, welches vornehmlich *dann deutlich augenfällig wurde, wann leichte Wolken vor der Venus vorüber giengen, weil dann das ſüdliche Horn, mit dem nördlichen verglichen, ſehr ſchmal erſchien, immer zuerſt verſchwand und ſpäter wieder ſichtbar wurde.*

§. 19.

Da nach den bisherigen Beobachtungen mehrere Tage hindurch, immer zu ungefähr gleichen Tageszeiten auch gleiche auffallende, abweichende Lichtgeſtalten der ſüdlichen Hornſpitze wahrgenommen, zu andern Tagesſtunden aber nicht ſo beobachtet wurden, ſo wurden nicht nur dadurch die über die vorzüglich beträchtlichen gebirgigen Ungleichheiten der ſüdlichen Halbkugel ſchon vorhin gelungenen Beobachtungen beſtätiget, ſondern es wurde mir auch dadurch, ſo wie durch die vorherigen Beobachtungen einiger Flecken, eine ziemlich geſchwinde Rotation der Venuskugel ſinnlich, und zugleich wahrſcheinlich, daſs eine jede Revolution in beyläufig 24 Stunden, eher weniger als mehr, vollendet werden müſſe, und daſs folglich die Caſſiniſche, keinesweges aber die Bianchiniſche Rotationsperiode mit meinen Beobachtungen übereinſtimme.

Noch ſinnlicher und wahrſcheinlicher wurde mir aber das

5) *den 2ten März 1790;* denn nachdem ſich vormittags um 10 U. 15′ die bis dahin trübe Atmoſphäre wieder aufgeheitert hatte, ſahe ich Venus mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel. deutlich, aber ohne daſs ich eine merkliche Ungleichheit der Hörner entdecken konnte, und eben ſo fand ich, weil ſo eben an des gröſsern 7 füſs. Reflectors Maſchinenwerke eine Ausbeſſerung vorgenommen wurde, mit 134- 179- und 339 mal. Vergr. eben deſſelben Teleſcops, nachmittags um 1 U. 10′ mit Gewiſsheit überall keine augenfällige Ungleichheit der Hörner. Um 5 U. 40′ hingegen, *4½ Stunden ſpäter, erſchien wieder mit völliger Gewiſsheit das ſüdliche Horn länger und ſchmäler, als das nördliche*, ſo, daſs es ſich über die Linie der Hörner in der Nachtſeite zu erſtrecken ſchien, und zwar nicht nur mit 134 mal. Vergr. des 4 füſsigen, ſondern auch mit 161 und 210 maliger des hergeſtellten 7 füſsigen Reflectors. Der innere Bogen der Erleuchtungsgränze war am nördlichen Horne viel kürzer und krümmer, als am ſüdlichen. Der ſcheinbare Durchmeſſer, oder die Linie der Hörner betrug nämlich im Mittel 53′ 5″, die gröſste Breite der Tagesſeite aber nur 5 Secunden, und bis zur gröſsten dieſer Breite nahm das ſüdliche Horn 17 bis 18 Secunden,

cunden, das nördliche aber nur höchstens 12 Sec. in senkrechter Richtung auf der Projectionstafel ein. Konnte nun gleich der Punct der grössten Breite des sichelförmigen Lichtbildes bey einer so schmalen Lichtgestalt nur höchst beyläufig geschätzt werden, so schien doch auch diese Messung das, was schon der blosse Augenschein ergab, mit Gewissheit, und wenigstens das zu bestätigen, dass das südliche Horn merklich länger und schmäler, als das nördliche war, und eine beträchtliche Strecke der nächtlichen Halbkugel einnahm.

§. 20.

Eine weitere überzeugende Bestätigung gab

6) die nächstfolgende Beobachtung vom *5ten März*; denn um 12 Uhr mittags konnte ich überall keine merkliche auffallende Ungleichheit der Hörner entdecken, obgleich das südliche Horn etwas matteres Licht als das nördliche hatte, um 5 Uhr 45′ hingegen fand ich, dass wirklich das südliche Horn in Vergleichung mit dem nördlichen, nach der 19ten Fig. sehr auffallend, eine etwa nur halb so feine Lichtlinie ausmachte, und merklich gegen das nördliche vorgriff.

Sehr merkwürdige, in diesem Betracht völlig ähnliche Erscheinungen, welche diese auffallende Ungleichheiten bestätigten, beobachtete ich hiernächst vom 9ten bis gegen das Ende des Märzes 1790, die aber, weil sie über die Atmosphäre dieses Weltkörpers viel neues Licht verbreiten, mit den übrigen dahin gehörigen Beobachtungen §. 101 bis 106. umständlich erläutert werden.

Im April war die Lage der Venus und die Witterung für Beobachtungen feiner sichelförmiger Lichtgestalten zu ungünstig. Die weiter hieher gehörigen Beobachtungen sind folgende:

§. 21.

7) *Den 1sten May 1790* morgens 9 Uhr fand ich zwar die Venus mit 60- 134- und 178 mal. Vergr. des 4 f. Telescops sehr deutlich, aber keine Ungleichheiten der Hörner, indess war die Beobachtung, weil es sofort wieder wolkig wurde, zu kurz, und eben deswegen konnte ich auch den 7 füssigen Reflector nicht mit anwenden.

8) *Am 2ten May* morgens 9 U. 5′ hingegen fand ich mit 161 mal. Vergr. des 7 f. Refl. oft wiederholt und *ausserordentlich gewiss* eine merkwürdig bestätigende Erscheinung, so deutlich, dass sie gewiss der ungeübteste Beobachter eben so wahrgenommen haben würde.

Nach

Nach der 20sten Fig. erſchienen zwar beyde Hörner ſpitzig; allein 1) war das ſüdliche b, ſo wie im Febr. kaum halb ſo breit, als das nördliche a, und 2) ſahe ich oft wiederholt, daſs der äuſsere Venusrand a, f. c, d, l, b, nach dem ſüdlichen Horne b hin, nicht wie es eigentlich nach dem unterbrochen punctirten Bogen c, d hätte ſeyn ſollen, eben ſo wie von f nach a hin, einen regulären Kugelbogen ausmachte, ſondern daſs er, wie die ſcharfe Linie zeigt, von f nach c, d, l hin, *merklich flacher*, als von f nach a ablief, *recht als wenn, wie mir ſchon mehrmals der Gedanke aufgeſtoſsen, Venus an ſich ſelbſt eine irreguläre Kugelgeſtalt hätte.*

Alles das beobachtete ich noch um 9 U. 34′ mit 210- 370- und 95 mal. Vergr. ſo auffallend gewiſs, daſs ich das ſüdliche Horn nur etwa ⅓ ſo breit als das nördliche ſchätzte. Auch erkannte ich deutlich, daſs, wenn ich mir die Richtungslinie der ſüdlichen Hornſpitze bis g, und die der nördlichen bis h auf die Linie i, f, k verlängert dachte, die Richtungslinie g, d, b merklich ſüdlicher, als die Linie h, a divergirte, und es blieb mir unter Vergleichung mit den übereinſtimmenden vorherigen Beobachtungen nichts als die Folgerung übrig, daſs eine beträchtliche Strecke ſehr hoher ſüdlicher Gebirge, gleich den ſüdlichen Mondgebirgen *Leibnitz* und *Dörfel*, theils durch das Hervorragen der erleuchteten hohen Berggipfel bey b, l, theils durch ihren Schatten bey m, b, ſolche ſonderbare Erſcheinung und zugleich eine täuſchende Vorſtellung des äuſsern Randbogens bey c, d verurſachte. Dunſtiger Himmel verhinderte mich hierauf, dieſe Beobachtung fortzuſetzen; um 12 U. 10′ aber war ich ſo glücklich, die Venus wieder ins Teleſcopiſche Feld zu bringen, und jetzt ſchien es völlig ſicher und gewiſs, daſs zwar das ſüdliche Horn noch merklich ſchmäler, als das nördliche war, aber auch ziemlich deutlich, *daſs ſich die Geſtalt des nördlichen merklich geändert hatte, und verhältlich nicht mehr, wie 2½ Stunden vorher, ſo auffallend ungleich breiter als die des ſüdlichen war;* denn jetzt ſchien die Erleuchtungsgränze ſich am nördlichen Horne, vermuthlich durch auch hier entſtandene Gebirgsſchatten, gegen die äuſsere Randlinie zurück gezogen zu haben, und das nördliche Horn an ſich ſelbſt ſchmäler als vorhin erleuchtet zu ſeyn. Indeſs flogen faſt immerfort leichte Wolken vor der Venus vorüber, und ich muſste die Beobachtung aufgeben.

§. 22.

9) *Am 3ten May* morgens 7 Uhr konnte ich wegen dunſtiger Witterung die Venus nicht finden. Von 9 Uhr 45′ hingegen bis um 10 Uhr 39′ beobachtete ich ſie ununterbrochen, und fand das, was ich 24 Stunden vorher wahrgenommen hatte, vollkommen beſtätiget; denn ſowohl mit 95- 161- und 210 mal. Vergr. des 7 füſsigen,

als

als mit 134- und 174mal. Vergr. des 4 füssigen Reflectors, war unter allen Stellungen im Telescopischen Felde *wieder eben dieselbe Erscheinung*, wenn gleich *nicht so auffallend, doch deutlich und gewiss sichtbar.* Auch schien der äussere Randbogen am südlichen Horne eben so, wie Tages vorher, etwas flacher abzulaufen, und die längliche schmale Spitze des südlichen Horns zeigte sich, so wie es die 21ste Fig. ausdrückt, bey c, d, a, e, g immerfort länger und schmäler, als die des nördlichen bey b, f.

Je öfter und länger man aber einen feinen Gegenstand beobachtend verfolget, desto mehr findet man gewöhnlich. Wenigstens wurde es mir bey dieser wiederholten, übereinstimmenden Beobachtung sehr einleuchtend, dass diese Erscheinung, so wie insonderheit die südlich flachere Bogengestalt, wohl in nichts anders, als in einer beträchtlich höhern Flächen- oder Gebirgsstrecke der südlichen Halbkugel ihren Grund haben konnte, die eben wegen ihrer beträchtlichen Höhe, auf eine ansehnliche Weite in der Nachtseite von den Sonnenstrahlen erleuchtet wurde. Man denke sich nämlich, a, l, b sey die wahre Linie der Hörner, a, c, k, b, e, d, h, f die Tagesseite, der westliche Kugeltheil a, g, i, b, k, c aber die Nachtseite, a die wahre südliche, b die nördliche Hornspitze, k, h die grösste Breite der Tagesseite, und die unter dem Winkel b, l, f inclinirte Linie l, f sey der unter dem Winkel a, l, d geneigten l, d gleich; so ist die wahre südliche Hornspitze e, a, c, d, in sofern nicht Gebirgsschatten eine an sich ungleiche Lichtgränze verursachen, der nördlichen b, f an Länge und Breite gleich. Nun denke man sich aber weiter von e bis g eine beträchtlich hohe Bergstrecke, deren Gipfel über den Bogen der Kugelfläche hervoraget, und von den Strahlen der dort auf- oder untergehenden Sonne zum Theil in der Nachtseite erleuchtet wird; so wird das südliche Horn nicht, wie es nach dem Kugelbogen seyn sollte, gleich dem nördlichen in der Gestalt des sphärischen Dreyecks c, a d, sondern in der Gestalt c, a, g, e, d ungleich länger und schmäler sichtbar seyn, der Randbogen h, d, e, g wird, so wie es die Beobachtungen ergaben, länger, und nach d, e, g hin weniger convex, als der nördliche bey f, b erscheinen, und eben daraus wird sich auch die beobachtete irreguläre Bogenlinie der Lichtgränze b, k, c, a, g erklären lassen. Wenigstens stimmen mit dieser Erklärung nicht nur alle Umstände der gegenwärtigen, sondern auch der vorherigen Beobachtungen und Messungen, so wie aller folgenden überein, und es ist leicht begreiflich, dass ein Gebirge, welches nach seiner beträchtlichen Höhe $\frac{1}{70}$ des Venus Halbmessers in der Nachtseite erleuchtet erscheint, auch durch die Projection der Höhe und des Randbogens selbst grössern Eindruck machen könne, als eine genaue Messung es wirklich ergeben würde, weil oft bey dergleichen feinen Beobachtungen

gen täuschende Vorstellung ohne wirkliche Messung, das was wirklich ist, merklich vergrösert.

§. 23.

Wegen dunstiger Witterung konnte ich die Venus an diesem Tage nicht weiter beobachten. Eine völlig ähnliche Erscheinung fand ich aber

10) *am folgenden 4ten May*, nach aufgeheiterter Atmosphäre, vormittags 11 U. 30′, mit 161 mal. Vergr. des 7 füss. Reflectors völlig gewiss.

Sehr deutlich fiel nach der 22sten Figur *das südliche Horn beträchtlich länger und schmäler ins Auge.*

11) *Den 7ten May* morgens 4 U. 30′ hingegen fand ich mit eben derselben Vergrösserung, nach wiederholten Beobachtungen, *überall keinen Unterschied an den Hörnern*, und wegen darauf erfolgter dunstiger Witterung konnte ich die Veränderung der Hörner in der übrigen Tageszeit nicht verfolgen.

§. 24.

12) Eben so konnte ich *den 11ten May* morgens um 5 Uhr mit 95 und 161 mal. Vergr. *keinen merklichen Unterschied* entdecken. In Rücksicht der Rotation wiederholte ich aber die Beobachtung von 8 U. 35′ bis 9 Uhr, und *fand jetzt drey bis vier Stunden später eine auffallende Veränderung*; denn nach der 23sten Figur *erschien nun wiederholt gewiss und deutlich das südliche Horn nur halb so breit als das nördliche*; seine Richtung schien deutlich auswärts nach a, c hin von dem sphärischen Bogen abzuweichen, und mit den vorherigen Beobachtungen übereinstimmend, die Hornspitze sich wirklich etwas in die Nachtseite zu erstrecken. Wegen ungünstiger Witterung konnte ich später hin die Beobachtung nicht fortsetzen.

13) *Eine ähnlich abstechende schmälere und längere Gestalt des südlichen Horns* fand ich den *12ten May* morgens 9 U. 30′.

14) *Eben das fand ich den 13ten May 1790* mit beyden Telescopen unter mancherley Vergrösserungen von 9 U. 30′ bis 10 U. 34′ *oft wiederholt, völlig gewiss, und sehr auffallend.*

§. 25.

15) *Den folgenden 14ten May* morgens von 5 U. 20′ an, *erschienen wieder beyde Hörner gleich breit, so dass das nördliche Horn eher schmäler als breiter ins Gesicht fiel.*

Gegen

Gegen und nach 9 Uhr, so wie des folgenden Tages, war der Himmel dunstig und trübe.

16) *Den 16ten May 1790* heiterte sich die Atmosphäre wieder auf, um 6 U. 45′ konnte ich aber Venus noch nicht finden.

Um 8 Uhr erschien zwar das südliche Horn *etwas länger und schmäler, aber keinesweges so auffallend, wie sonst.* Von 9 U. 10′ bis um 11 U. 5′ hingegen, da ich die Beobachtung aufgeben musste, *war der Unterschied wieder mit völliger Gewissheit eben so augenfällig, als in den vorherigen Tagen.*

17) *Den 17ten May* morgens von 4 U. 55′ bis 5 U. 10′ konnte ich *abermals keinen merklichen Unterschied an den Hörnern* finden, und späterhin wurde die Beobachtung unthunlich.

18) *Den 19ten May* morgens 9 Uhr 34′ hingegen *überzeugte ich mich ferner von der schmälern Gestalt der südlichen Hornspitze.*

§. 26.

Wegen ungünstiger Witterung konnte ich Venus erst wieder

19) *den 22sten May 1790* morgens von 9 Uhr 10′ bis 9 Uhr 40′ beobachten.

Dies war nur noch 6 Tage vor ihrer am 28sten May eingetretenen grössten westlichen Ausweichung.

Da ich um die Zeit ihrer nächstvorherigen grössten östlichen Ausweichung am 28sten Dec. 1789 und 31sten Jänner 1790, *und zwar den 28sten Dec. 1789 ebenfalls 6 Tage vor der grössten Digression,* das südliche Horn zweymal nicht spitzig, sondern sehr merkwürdig abgerundet und mit einem von ihm getrennten Lichtpuncte in der Nachtseite wahrgenommen hatte, (§. 13 und 14.) und die unerwarteten neuen daraus folgenden Aufschlüsse mich eben zu allen diesen sorgfältigen, zum Theil mühsamen Beobachtungen leiteten; so läſst sich leicht denken, dass ich, wie bey den bisherigen Beobachtungen, auch vornehmlich jetzt mein ganzes Augenmerk mit doppelter Sorgfalt auf diesen Umstand richtete. Desto merkwürdiger und in mancherley Rücksicht überzeugender ist es aber, *dass ich von jener merkwürdigen abgerundeten Gestalt des südlichen Horns jetzt nicht die geringste Spur, sondern im Gegentheile unter 95- und 161 mal. Vergr. und nur $3\frac{1}{2}$ zölliger Oeffnung des 7 füss. Reflectors, mit aller Schärfe und Gewissheit das südliche Horn,* nach der 24sten Figur *wieder viel schmäler und länger als das nördliche fand,* so, dass von beyden Hörnerspitzen gleich weit entfernt, einen Punct b und d in der Randfläche, und von diesem eine Linie senkrecht auf die Lichtgränze gedacht, die Linie a, b ungleich kleiner, als c, d war, und

und vielleicht eben deswegen der *ſüdliche äuſsere Randbogen nach* b, f *hin wirklich flacher, als der nördliche nach* d, g *hin erſchien, ſo wie ich dieſe irreguläre Kugelgeſtalt ſchon mehrmals wahrgenommen hatte.*

§. 27.

Noch mehr beſtätigte ſich aber dieſes

20) *den 24ſten May, vier Tage vor der gröſsten Ausweichung*, morgens um 10 Uhr; *denn jetzt, da die Lichtgränze faſt ganz mit der Linie der Hörner zuſammen fiel, fand ich dennoch unter verſchiedenen Vergröſserungen des 7 füſsigen Teleſcops ſehr deutlich und gewiſs, daſs das ſüdliche Horn bey $\frac{1}{10}$ des Halbmeſſers mehr, als das nördliche, auch etwas dicker und deutlicher über die faſt ganz gerade Lichtgränze hervortrat.* Auch erſchien der äuſsere Randbogen nach der ſüdlichen Hornſpitze hin *abermals flacher, als gegen die nördliche;* und von beydem ſchien ſich noch

21) *den 1ſten Jun. 1790* morgens 8 U. 15′ bis 30′ eine ſichere Spur zu zeigen, ob es gleich 4 Tage nach der gröſsten Ausweichung der Venus, und dieſe ſchon etwas weniges mehr, als halb, erleuchtet war.

§. 28.

Dieſes ſind die weitern Beobachtungen, die ich ſeit dem 28ſten Dec. 1789 und 31ſten Jänner 1790, da ich um die Zeit der gröſsten öſtlichen Ausweichung das ſüdliche Horn abgerundet und mit einem davon getrennten, in der Nachtſeite befindlichen Lichtpuncte wahrgenommen, bis nach der gröſsten weſtlichen Ausweichung mit aller Sorgfalt verfolget habe; diejenigen ſehr merkwürdigen jedoch ausgeſchloſſen, welche über den Dunſtkreis dieſes Planeten neues Licht verbreiten und in der zweyten Abtheilung mit andern in gehöriger Verbindung vorgeleget werden.

Jetzt nach der weſtlichen Ausweichung verhinderten Witterung und mancherley andere ungünſtige Nebenumſtände weitere zweckmäſsige Beobachtungen, zumal da ich alle Hoffnung aufgegeben hatte, weiter hinlänglich deutliche Flecken in dieſem Planeten zu entdecken, welche zur genauern Beſtimmung ſeiner eigentlichen Rotationsperiode geſchickt ſeyn möchten.

Ich ſetzte daher alle weitere Bemühungen dieſer Art bis zu der den 10ten Aug. 1791. wieder erfolgten gröſsten öſtlichen Ausweichung der Venus aus, da ich die Verhältniſſe des ſüdlichen Horns nochmals deutlich und gewiſs zu beobachten wünſchte; dem aber die damalige zu niedrige Lage der Venus und allzu warme gröſstentheils dun-

 ſtige

ſtige Witterung ganz entgegen war, ſo, daſs ich weiter nichts davon bemerken kann, als daſs ich die Venus in ſolcher Hinſicht

a) *den 17ten Jul. 1791.* ab. 8 U. mit 161-und 372 mal. Vergr. des 7 f. Reflectors beobachtete, ohne etwas Merkwürdiges weder an den Hörnern noch an Flecken zu finden; daſs ich

b) eben ſo wenig etwas deutliches *den 24ſten Jul.* ab. 6 U. 30′ mit 96-161-und 210-mal. Vergr. fand, obgleich bisweilen ein Schein am ſüdlichen Horne zu glimmen ſchien; und daſs ich ferner

c) die Venus *den 25ſten Jul.* ab. 5 U. 15′, *den 27ſten* 4 U., *am 28ſten und 31ſten* in der Dämmerung, auch auſserdem *den 29ſten Jul.* noch zur Tageszeit, und zuletzt *den 2ten Aug. 1791.* ab. gegen 8 Uhr beobachtete, daſs aber die Hitze zu groſs, der Himmel zu dunſtig, und die Lage dieſes Planeten zu niedrig war, als daſs ich etwas Merkwürdiges mit hinlänglicher Deutlichkeit und Gewiſsheit wahrzunehmen vermögend geweſen wäre.

§. 29.

Aus dieſem Grunde, und weil überhin die Witterung in der Folge ebenfalls ungünſtig war, ſetzte ich die weitern Beobachtungen bis nach der am 19ten Octob. 1791. erfolgten untern Zuſammenkunft der Venus mit der Sonne aus, da aber bis gegen ihre gröſste Ausweichung der Witterung wegen nur folgende wenige gelangen.

a) *Den 8ten Nov. 1791.* morgens von 7 bis gegen 8 Uhr, ſo wie *am folgenden 9ten* von 6 U. 20′ bis gegen 7 Uhr beobachtete ich Venus in ihrer ſichelförmigen Geſtalt, *fand aber mit Gewiſsheit keinen merklichen Unterſchied der Hörner.*

b) *Den 20ſten Nov.* hingegen morgens 9 U. 24′ ſahe ich mit 134 mal. Vergr. des 4 füſs. und 161 mal. des 7 f. Teleſcops, unter mancherley Stellungen im Teleſcopiſchen Felde wiederholt, zwar nicht auffallend, aber doch deutlich, daſs nach der 25ſten Fig. *die Hörner an ihren Spitzen gleich breit erſchienen, jetzt aber nicht das ſüdliche, ſondern das nördliche bey* c, d *ſchmäler, als das ſüdliche bey* a, b *war;* welches entweder darin, daſs bey a mehrere Gebirge in der Nachtſeite erleuchtet, die Tagesſeite breiter darſtellten, oder daſs bey c nördlichere Gebirge beträchtlichen Schatten warfen, oder auch in beyden zugleich ſeinen Grund haben mochte, und ſich mit den bisherigen Beobachtungen ſehr gut reimen lieſs. So wie denn auch hiermit

c) völlig übereinſtimmte, daſs ich am *27ſten Nov. 1791* morgens 6 U. 50′ Venus mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Teleſcops ſehr deutlich, *aber keinen auffallenden Unterſchied an*

an den Hörnern wahrnahm, ſo daſs eher das nördliche Horn für etwas ſchmäler gehalten werden konnte, auch daſs

d) *am 6ſten Dec.* vormittags ungefähr 10 Uhr, wieder unter 161 mal. Vergr. des 7 f. Teleſcops, bey einem deutlichen Bilde, *das ſüdliche Horn wiederholt ſpitziger, als das nördliche erſchien, und daſs die Nachtſeite unter demſelben bey* a, Fig. 26. *etwas weiter hereintrat;* welche Erſcheinung wohl unſtreitig von beträchtlichen Gebirgsſchatten verurſacht wurde.

§. 30.

Würdiget man dieſe Beobachtungen eines genauern Ueberblicks und einer umſtändlichen Vergleichung unter einander; *ſo beſtätigen ſie mit einleuchtender Gewiſsheit, was ich aus den frühern für die ungemein beträchtliche Höhe der Venusgebirge, und zugleich dahin nach richtigen Grundſätzen gefolgert habe, daſs der ſüdlichen Halbkugel der Venus, gleich der des Mondes, die meiſten und höchſten Gebirge eigen ſeyn müſſen.*

Wer den Mond etwas genauer kennt und fleiſsig beobachtet, findet an ihm mit guten unbewaffneten Augen, oder einer ſehr geringen ein- bis zweymaligen Vergröſserung völlig ähnliche Erſcheinungen, auch eben ſo an ſeiner ſüdlichen Hornſpitze die meiſten augenfälligſten Veränderungen ſeiner Lichtgeſtalt, und eben deswegen geben die hier fernerhin vorgelegten Venusbeobachtungen für obigen Satz eine augenfällige Parallele und eben ſo gewiſſe Folgerung. Beyde Venushörner ſind, in Vergleichung mit einander, eben ſo wie die Mondhörner, oft abwechſelnden auffallenden Veränderungen und Unterſchieden ihrer Geſtalt nach unterworfen, die unſtreitig, ſo wie im Monde, theils durch höhere emporgethürmte, in der Nachtſeite erleuchtete Gebirge und beträchtliche Gebirgsſtrecken, theils durch die längern Schatten höherer, innerhalb der Tagesſeite zunächſt an der Erleuchtungsgränze liegender Gebirge verurſacht werden.

Erſteres erhellet unter andern aus der 18- 19- 20- 21- 22- 23- und 24ſten Figur, und letzteres vornehmlich aus der 25ſten bey c, und der 26ſten bey a. Beydes muſs natürlich eine irreguläre Bogengeſtalt der Lichtgränze, und oft auch eben ſo einen etwas paraboliſchen Bogen des erleuchteten äuſsern Randes verurſachen. Denn ſind an der einen Hornſpitze, die in und zunächſt an der Randfläche liegenden Gebirge in Vergleichung mit der andern Hornſpitze, von ungewöhnlicher hervorſtechender Höhe; ſo müſſen nicht nur ihre Gipfel, vor und nach dem dortigen Auf- und Untergange der Sonne von deren Strahlen in der Nachtſeite erleuchtet, ſo wie in der 18- 19- 20- 21- 22- 23- und 24ſten Figur, eine über die Linie der Hörner vortretende feinere Lichtſpitze bilden,

 ſondern

ſondern ſie müſſen auch da, wo in der Tagesſeite die hinterliegende Fläche niedriger iſt, deſto längere Schatten über ſie verbreiten, je höher ſie ſind, und die Hornſpitze muſs zugleich, wie ſolches vornehmlich in der 18 - 19 - 20 - und 21ſten Figur an dem ſüdlichen Horne augenfällig wird, merklich ſchmäler als die andere erſcheinen, auch bisweilen, wie Fig. 20 und 24., einen flächern äuſsern Randbogen bilden, den Täuſchung oft mehr, als wirklich, von den ſphäriſchen abweichend darſtellen kann. Liegen aber dergleichen vorzüglich hohe Gebirge nicht in und zunächſt an der Randfläche der Hornſpitze; ſo können ſie, wie z. B. bey m der 20ſten, bey c der 25ſten, und bey a der 26ſten Figur, keine über die Linie der Hörner in die Nachtſeite vortretende Lichtſpitze bilden, ſondern nur durch ihren merklich längern Schatten einen ſehr irregulären Bogen der Erleuchtungsgränze verurſachen, wie man ſolches am Monde augenfällig genug wahrnimmt, wenn dort die höchſten Gebirge, z. B. *Huyghens* Tab. XIV. Fig. 2. der Selenotop. Fragm., zunächſt an der Lichtgränze einen $1\frac{1}{3}$ Min. langen, in der Dunkelheit der Nacht ſich verlierenden Schatten auf die niedrigere Fläche werfen, und der Bogen der Lichtgränze muſs deſto irregulärer ins Auge fallen, je höher dergleichen Gebirge, und je länger mithin ihre Schatten ſind.

Beyderley Erſcheinungen äuſsern ſich aber ſo, wie nach den vorigen Beobachtungen, (§. 13 bis 17.) auch nach dieſen, nur bisweilen an der nördlichen, deſto häufiger und augenfälliger hingegen an der ſüdlichen Hornſpitze. Sind alſo die Beobachtungen ſicher und gewiſs, ſo iſt es auch unwiderlegbar gewiſs, *daſs die ſüdliche Halbkugel der Venus ſich ſo wie die ſüdliche des Mondes durch die meiſten und höchſten Gebirge auszeichnet;* und muſste ich auch bey dieſen neuern Beobachtungen zuweilen den über die Linie der Hörner ſich erſtreckenden Theil des ſüdlichen Horns auf $\frac{1}{10}$ der Venushalbmeſſers ſchätzen, ſo folgt auch aus dieſen neuern Beobachtungen und nach der §. 14. geführten Berechnung eben ſo gewiſs, *daſs ſich die ſenkrechte Höhe der höchſten ſüdlichen Gebirge der Venus zu deren Halbmeſſer, ungefähr ſo wie die der höchſten ſüdlichen Gebirge des Mondes zu deſſen Halbmeſſer verhalten müſſe;* und ſo beſtätigen denn auch dieſe neuern Beobachtungen das, was ich darüber ſchon vorhin aus einleuchtenden Gründen folgerte, ſehr augenfällig.

§. 31.

Auſserdem geben ſie aber auch in Rückſicht der Umdrehungszeit der Venus ein Reſultat, das mit demjenigen, welches nach obigen Beobachtungen der Flecken folget, ſehr gut übereinſtimmt.

Die

Die ganze Reihe dieser Beobachtungen enthält mehrere augenfällige Beyspiele, *dass sich die Gestalt des südlichen Horns an einem und eben demselben Tage in wenig Stunden sehr auffallend änderte.* Dieses erhellet vornehmlich aus den Beobachtungen von Nro. 1 bis 6. und Nro. 12., besonders aber aus Nro. 8. §. 21., da sich am 2ten May 1790 das südliche Horn nach 2½ Stunden auffallend verändert hatte; und es setzt dieses *eine ziemlich geschwinde Umdrehung, und einen kurzen Wechsel der dortigen Tages- und Nachtzeit* voraus, der sich nicht wohl mit der sehr langen Bianchinischen Periode, desto besser aber mit derjenigen reimen läſst, die nach den Beobachtungen des ersten Abschnittes folget.

Weiter ergeben diese Beobachtungen, daſs mehrere Tage hindurch die Gestalten der Hörner in ungefähr eben den Stunden eben so wieder erschienen, als sie Tages vorher um solche Tageszeit sichtbar gewesen waren, 3 bis 4 Stunden früher oder später hingegen wieder die veränderten Gestalten gesehen wurden, so wie sie Tages vorher um diese Zeit erschienen waren, und es giebt dieses hinlängliche Ueberzeugung, *dass die Umdrehungsperiode, so wie es die Beobachtungen der Flecken gleichfalls ergeben, gegen 24 Stunden betragen müsse.*

Etwas Genaueres zu folgern, sind indeſs auch diese Beobachtungen nicht hinreichend. Vorzüglich merkwürdig, und wie mich dünkt, entscheidend sind daher folgende, die mir erst in der Folge gelangen.

§. 32.

1) *Am 1sten Weihnachtstage, den 25sten Dec. 1791* morgens 7 U. 15′, da sich die Atmosphäre aufgeheitert hatte, 8 Tage vor der gröſsten westlichen Ausweichung, *fand ich zu meinem gröſsten Vergnügen eben dieselbe Erscheinung wieder, die ich zwey Jahre vorher, den 28sten Dec. 1789 und 31sten Jänner 1790 zweymal, nachher aber bey den folgenden beyden gröſsten west- und östlichen Ausweichungen überall nicht wieder wahrgenommen hatte.* Unter 134- und 214 mal. Vergr. des 4füſs. Telescops, erschien wiederholt bestätiget gewiſs *das nördliche Horn* nach der 27sten Figur wie gewöhnlich *spitzig, das südliche hingegen wieder so augenfällig abgerundet, daſs ich* nach Fig. 29. *die Länge der Linie* a, b, *in Vergleichung mit dem nördlichen Horne, auf* $\frac{1}{24}$ *bis* $\frac{1}{20}$ *des scheinbaren Venusdurchmessers schätzen muſste,* einen vor ihm spielenden abgerissenen Lichtpunct, wie damals, konnte ich aber dasmal nicht entdecken. *Indeſs fand ich schon um 9 U. 50′, 2½ Stunden später, mit 134 mal. Vergr. seine Gestalt merklich verändert, und um 10 U. nahm ich wieder unter 161 mal. Vergr. des 7füſs. Herschel. Reflectors einen flimmernden abgerissenen Lichtpunct vor demselben wahr.* Um mich gegen Täuschung

zu

zu sichern, verglich ich diese Erscheinung wiederholt mit dem nördlichen Horne, an dem ich aber überall nichts ähnliches fand. Es war also jetzt ebendieselbe merkwürdige Erscheinung, als am 28sten Dec. 1789, die ich aber, weil es bald wieder trübe wurde, nicht weiter verfolgen konnte.

§. 33.

2) *Den 27sten Dec.* morgens 7 U., da kurz vorher die Atmosphäre wieder heiter wurde, fand ich abermals mit 161 mal. Vergr. des 4 f. Tel. *das nördliche Horn spitzig, das südliche hingegen immer abgerundet, und zwar unter mancherley Stellungen gewifs.*

Völlig sicher zu seyn, wandte ich in der Folge die 161 - 209 - und 370 mal. Vergr. des 7 füss. Reflectors an, und sah mit allen diesen Vergrösserungen, am deutlichsten aber unter 161 maliger und einer nur 3½ zölligen Oeffnung, *nicht nur nach der 28sten Figur eben dieselbe Erscheinung, und zwar so gewifs, dafs das südliche Horn auch sogar während des Fortschraubens seine runde Gestalt behielt, sondern es blinkte auch bisweilen ein feines, getrenntes, spitziges Pünctgen an demselben, während das nördliche Horn immerfort ruhig in seiner reinen spitzigen Gestalt sichtbar war.*

Mittelst der Projections-Maschine maafs ich hierauf die Länge des Schattens, den das abgerundet erscheinende südliche Horn in der auf die Linie der Hörner senkrechten Richtung a, b, Fig. 29. bis zur Lichtgränze werfen mufste, und fand sie mit aller Gewifsheit *wenigstens* 2 Secunden grofs, den scheinbaren Durchmesser der Venus aber 33 bis 34 Secunden.

Um mich nochmals gegen alle Täuschung sicher zu stellen, beobachtete ich wieder mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel., und fand bey einem ruhigen reinen Bilde das südliche Horn eben so abgerundet, so, dafs die Sache völlg gewifs war. Desto merkwürdiger war es aber, *dafs schon um 9 Uhr 45′ bis nach 10 Uhr, und folglich nur 1¾ bis 2 Stunden später*, da ich die Beobachtung von neuem mit 95 - 161 - und 209 mal. Vergr. des gröfsern Reflectors anstellte, *das südliche Horn seine runde Gestalt verlohren hatte, und jetzt wirklich eher noch spitziger als das nördliche erschien.* Eben das fand ich mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel., und nicht unmerkwürdig war es, dafs mit beyden Telescopen die jetzt sichtbare feine Hornspitze bisweilen durch einen feinen Zwischenschatten von dem übrigen erleuchteten Theile getrennt zu seyn schien, welches aber bey der damaligen tiefern Lage der Venus ungewifs blieb.

§. 34.

§. 34.

3) Eine merkwürdige Bestätigung ergab sich demnächst *den 30sten Dec.* morgens 7 U. 5′ bis gegen 30′, *3 Tage vor der grössten westlichen Ausweichung*, da sich die Atmosphäre wieder aufgeheitert hatte; denn jetzt fand ich wieder unter 70mal. Vergr. des 4 f. Tel. *sofort mit dem ersten Blicke, dass bey einem deutlichen Bilde das nördliche Horn spitzig, das südliche hingegen abermals merklich abgerundet war. Auch sah ich einigemal wieder einen abgesonderten, feinen Lichtpunct vor demselben,* der aber wegen des tiefen Standes der Venus etwas ungewiss blieb. Eben so fand ich es mit 134mal. Vergr. desselben, und mit 95 - 161 - und 209mal. des 7 f. Tel. gewiss und sogar während des Fortschraubens, *und auch damit selbst unter 209 maliger Vergrösserung zeigte sich zuweilen der abgerissene Lichtpunct,* so wie es auch keinen Zweifel hatte, dass die Länge des vom rundlichen südlichen Horne geworfenen Schattens eben so viel als am 27sten betrug. Es wurde bald wieder trübe; um 10 Uhr aber, da die Luft wieder heiter war, zeigte sich *nach dieser kurzen Zwischenzeit wieder eine eben so merkwürdige Veränderung, als am 27ten, mit bestätigter Gewissheit. Ich fand mit 161 mal. Vergr. des 7 f. Tel. das südliche Horn zwar an sich bey* g, h, Fig. 30. *noch rundlich, aber mit einer daran befindlichen, nur wenig davon abgesonderten, beträchtlichen Hornspitze* g, c, d, *ohne dass ich im geringsten eine ähnliche Erscheinung am nördlichen wahrnehmen konnte.* Um mich auch hierin gegen alle Täuschung zu sichern, wandte ich die 134mal. Vergr. des 4 f. Tel. an, fand es aber bey einem sanftern Bilde eben so, *und mehrmals erkannte ich* nach der 30sten Fig. *deutlich einen dunklern Zwischenstrich oder Schatten* g, h, *der die feine Hornspitze von dem übrigen hellern Theile absonderte, und dadurch diese seltene Naturscene verursachte.* Auch erkannte ich mit 288 mal. Vergr. die etwas getrennte Hornspitze, so dass die Sache keinem weitern Zweifel unterworfen blieb.

§. 35.

4) Nach trüber Witterung war am *4ten Jänner 1792*, zwey Tage nach der grössten westlichen Ausweichung, der Himmel zu streifig. Um 10 Uhr morgens fand ich endlich die Venus in bald wallendem, bald deutlichem Lichte, *aber immer das südliche Horn gleich dem nördlichen spitzig.* So unbedeutend auch diese Beobachtung scheinen möchte, so stimmt sie doch in allem Betracht mit den vorigen überein, und überzeuget überhin, dass die vorherigen sonderbaren Erscheinungen nicht Täuschung, sondern Wahrheit waren.

5) *Eben*

5) *Eben so konnte ich den 8ten Jänner morgens 7 U. 20' mit 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel. bey stürmischer Witterung keinen erheblichen augenfälligen Unterschied der Hörner entdekken*, und da ich bey der damaligen niedrigen Lage der Venus nicht hoffen konnte, weiter etwas Merkwürdiges zu beobachten; so hatte ich schon alle weitere Venusbeobachtungen bis zu günstigern Umständen auszusetzen beschlossen, als mir unerwartet und ungesucht der Zufall noch folgende erhebliche Beobachtung zu Theil werden liess.

§. 36.

6) *Den 11ten Jänner 1792* morgens nach halb 6 Uhr, bey sehr heiterer Luft, da ich den Mond und andere Gegenstände beobachtet hatte, reizte mich der prachtvolle Glanz der Venus, auf sie die 134 mal. Vergr. des 4 f. Tel. anzuwenden. Ich fand sie ihres niedrigen Standes ungeachtet zwischendurch ziemlich deutlich, und ohne dass ich im geringsten darauf dachte, *fiel mir sofort das südliche Horn merklich runder als das nördliche ins Gesicht.* Dies war mir jetzt, nachdem ich am 4ten und 8ten Jänner schon zweymal beyde Hörner gleich spitzig wahrgenommen hatte, wirklich ganz unerwartet; es war aber wirklich so, und eben das leitete mich zu weitern Vergleichungen und Folgerungen.

Bald nachher wurde es schon wieder trübe, und blieb es mehrere Tage, so dass ich deswegen und wegen des niedrigen Standes der überhin nun mehr als halb erleuchteten Venus, weitere Beobachtungen vorerst ganz aussetzte.

§. 37.

Vergleichet man diese neuern Beobachtungen mit den sämmtlichen ältern, so sind sie wohl unter allen, die je über die Oberfläche der Venus gelangen sind, die wichtigsten und lehrreichsten, und allenthalben leuchtet eine sehr merkwürdige Zusammenstimmung ein. Sie bestätigen mit völliger Gewissheit

1) *das sehr merkwürdige Höhenverhältniss der Mond- und Venusgebirge in Rücksicht der Durchmesser beyder Weltkörper.*

Nach völlig gleichen Beobachtungen, da die südliche Hornspitze der Venus zwey Jahre vorher eben so abgerundet und mit einem von ihr getrennten einzelnen Lichtpuncte erschien, ergab eine hinlänglich genaue Messung und Berechnung, dass das hohe südliche Venusgebirge, welches damals, so wie bey diesen neuern Beobachtungen, seinen Schatten bis an die Lichtgränze warf, und dadurch diese sonderbare Erscheinung verursachte, *wenigstens 4,2 geo-*

4,2 geographifche Meilen fenkrecht hoch feyn müffe, und es folgte weiter daraus, *dafs die füdliche Halbkugel der Venus, gleich der des Mondes, die gröfsten gebirgigen Ungleichheiten habe, und dafs fich zwifchen den höchften Gebirgen und den Durchmeffern beyder Weltkörper ein merkwürdiges übereinftimmendes Verhältnifs finde.* (§. 14 bis 17.)

Jetzt nach der neuern Meffung vom 27ften Dec. 1791 (§. 27.) betrug die Länge des Schattens a, b, Fig. 29. gewifs wenigftens 2 Sec. und der fcheinbare Halbmeffer der Venus 17 Sec. Ich fand alfo die Schattenlänge = 200 folcher Theile, deren der Halbmeffer der Venus 1700 hatte, und da die Meffung fo wie das erfte Mal bis auf einen unerheblichen Unterfchied, zur Zeit der gröfsten Digreffion gefchahe, fo giebt die Rechnung nach der §. 46. der felenotopogr. Fragm. gegebenen Formel

L. 200 = L. 2,3010300

L. 1700 = L. 3,2304489

Höhe der Sonne über dem dortigen
Horiz. am Anf. des Schattens - - - = 9,0705811 = L. 6° 45′ 20″

Höhe der Sonne am Ende des Schattens - - = 0° 0′ 0″

und daraus weiter die fenkrechte Höhe diefes Venusgebirges - = 0,00700.

Setzt man alfo den wahren Halbmeffer der Venus = 834 geographifche Meilen, jede zu 3811,6 Toifen gerechnet; fo beträgt *die fenkrechte Höhe*

22252 Toifen, oder 5,8 geogr. Meilen,

fo dafs nach diefer letztern Meffung die Höhe über ¼ noch mehr, als nach der erften beträgt, und nach dem, was ich fchon damals erinnert habe, auch mehr betragen konnte.

Bedenkt man indefs, dafs bey fo feinen Meffungen der Fehler fehr leicht ¼ und darüber betragen könne; fo beftätiget nicht nur diefe neuere Beobachtung jenes übereinftimmende Verhältnifs der höchften Mond- und Venusgebirge, fondern ergiebt auch zugleich, dafs die Höhe der letztern nach folchem Verhältnifs eher etwas gröfser als kleiner feyn dürfte, und zeiget mit völliger Uebereinftimmung der fämmtlichen übrigen Beobachtungen, da ich das füdliche Horn abgerundet beobachtete, deutlich genug, dafs auch die vom §. 18 bis 31. über die abwechfelnde verfchiedene Länge und Breite beyder Hörner bewerkftelligten Beobachtungen, welche ein gleiches Refultat geben, nicht auf Täufchung, fondern auf Wahrheit gegründet find.

§. 38.

Ueberhaupt ergeben die fämmtlichen Beobachtungen diefer Art zufammenftimmend und deutlich, *dafs die fchöpferifche Natur die Fläche der Venus nicht blos mit einzelnen,*

hier und da befindlichen Gebirgen gezieret, ſondern daſs ſie auch dort, eben ſo gut als im Monde, ganzen beträchtlichen forthängenden, höheren und niedrigern Bergketten mancherley Art, mit dazwiſchen geſchichteten, zum Theil langen tiefen Thälern, ihr Daſeyn gegeben habe, und daſs folglich auch dort ganze beträchtliche Flächenſtriche, ſo wie im Monde, eine Miſchung von Gebirgen und Thälern bilden müſſen.

Daſs dieſes nicht Urtheil der Einbildungskraft ſey, zeigen, wie mich dünkt, obige Beobachtungen in ihrer ganzen Verbindung ſchon an ſich ſelbſt hinreichend; denn ohne das würde ſich jener beſtändig fortdauernde Wechſel nicht reimen laſſen, da bey ſichelförmigen Lichtgeſtalten bald das eine, bald das andere Horn ſchmäler und länger, als das andere erſcheinet, nachdem es zwey, drey und mehr Stunden vorher eben ſo breit und wohl gar breiter ſichtbar geweſen iſt; und eben ſo würde auch jene merkwürdige Veränderung unerklärbar bleiben, da um die Zeit der gröſsten Digreſſionen das eine Horn gleich dem andern ſpitzig erſcheinet, nach ein bis zwey Stunden aber merkwürdig ſeine Geſtalt verändert und abgerundet ins Auge fällt. Worin anders, als in vielen gebirgigen Ungleichheiten, ſollte ſonſt der ſich oft im Ganzen ſehr irregulär verändernde Bogen der Erleuchtungsgränze mit ſeinen kleinen ungleichen Stellen, z. B. bey a, c, Fig. 25., und a, Fig. 26., und worin anders ſollte ſonſt der feine, von dem erleuchteten Theile getrennte Lichtpunct ſeinen Grund haben, den ich mehrmals vor der ſüdlichen Hornſpitze beobachtete? Vorzüglich evident ergiebt das die ſchöne Beobachtung vom 30ſten Dec. 1791, verglichen mit der vom 27ſten nach der 30ſten Fig. Das ſüdliche Horn erſchien abgerundet, ſo wie in Fig. 29., und unſtreitig warf eine hohe, lange und wahrſcheinlich auch beträchtlich breite Bergſtrecke bey d ihren Schatten bis an die Lichtgränze c, vor oder in welcher einigemal ein ſehr feiner getrennter Lichtpunct F, wahrſcheinlich ein von der dort untergehenden Sonne noch erleuchteter Berggipfel, hervorblickte. Nach der Rotation gieng bald nachher die Sonne auf dieſem unter, und ein Theil der Bergſtrecke c, d trat an ſeine Stelle, und bildete ſchon nach drey Stunden eine beträchtliche Lichtſpitze, Fig. 30., die durch ein Thal oder eine niedrigere Fläche von dem hinterliegenden Theile g, h abgeſondert wurde, in welche dieſer einen neuen ſchwachen Schatten warf.

§. 39.

So und nicht anders muſste ich wenigſtens nach ſo vielen dahin zuſammenſtimmenden Beobachtungen urtheilen, als ich mich von ihrer Gewiſsheit und der Wahrheit dieſes Reſultats noch auf einem andern Wege überzeuget fand.

Findet

Findet, dachte ich, bey der Venus nach dem Verhältniſs ihres Durchmeſſers *ein gleiches Höhenverhältniſs der Gebirge*, wie bey dem Monde ſtatt, ſind die Beobachtungen nicht Täuſchung, und iſt die Venusfläche eben ſo, wie die des Mondes, ein aus höhern und niedrigern Gebirgen, Thälern und ebenern Flächenſtrichen vereinigtes Ganzes, ſo muſs man auch an den Mondhörnern mit geſunden unbewaffneten Augen und einer geringen 1 - bis 2maligen teleſcopiſchen Vergröſserung, ähnliche abwechſelnde Lichtgeſtalten und Veränderungen wahrnehmen, weil der Mond damit ſeinem ſcheinbaren Durchmeſſer nach, in ſeinen verſchiedenen Lagen gegen die Erde, ungefähr eben ſo groſs, als die Venus um die Zeit ihrer gröſsten Ausweichung, unter einer etwa 80 - bis 160maligen Vergröſserung erſcheint. Ich achtete darauf bey meinen Spatziergängen mit unbewaffneten Augen, und fand es ſehr bald beſtätiget; denn nachdem ich ſchon etlichemal Unterſchiede zwiſchen beyden Mondhörnern wahrgenommen hatte, ſah ich am 1ſten Febr. 1791 ab. 7U. 30′, *43 St. 30′ nach der erſten Quadratur*, ungeachtet der Mond ſchon etwas über halb erleuchtet war, dennoch *das nördliche Horn ſtumpf abgeſpitzet, das ſüdliche hingegen faſt völlig ſo ſtark abgerundet, als ich mehrmals ebenfalls das ſüdliche Venushorn* wahrgenommen hatte. Mit aller angewandten Geſichtskraft ſuchte ich mir vorzuſtellen, daſs es Täuſchung ſey, fand mich aber eben ſo gewiſs, als bey der Venus überzeuget. Mich deſto gewiſſer zu verſichern, wandte ich eine etwa 22malige Vergröſserung eines achromatiſchen terreſtriſchen Fernrohrs an, und fand, *daſs Clavius, der ganz in Schatten lag, beſonders aber die ſüdlich an ihm belegene gebirgige Randfläche, welche einen langen Schatten bis an die Lichtgränze warf*, dieſe ſtumpf abgerundete Geſtalt verurſachte. Schon mit einer ſo geringen Vergröſserung erkannte ich, daſs das öſtliche Ringgebirge des Clavius beträchtlich in der Nachtſeite von den Sonnenſtrahlen erleuchtet wurde, welches ich, wäre das Licht des Mondes eben ſo ſtark, als das der Venus, wahrſcheinlich mit bloſsen Augen eben ſo wie an der Venus unter beträchtlicher Vergröſserung, als einen vom übrigen erleuchteten Theile getrennten Lichtpunct oder Lichtſchimmer geſehen haben würde. In allem Betracht war alſo dieſe Erſcheinung der am ſüdlichen Venushorne beobachteten völlig ähnlich, den folgenden Abend den 2ten Febr. hingegen erſchien das ſüdliche Mondhorn eben ſo ſtumpf abgeſpitzt, als das nördliche. Auch ſahe ich in der Folge nicht nur ſolche abgerundete Geſtalt um die Zeit der Quadratur oft, und zwar vornehmlich am ſüdlichen Mondhorne mit unbewaffneten Augen, ſondern auch oft das eine Horn ſchmäler als das andere, und den Bogen der Erleuchtungsgränze mehrmals eben ſo irregulär, als bey der Venus; und ſo beſtätigten ſich denn auch hierdurch obige merkwürdige Venusbeobachtungen von neuem.

§. 40.

In aller Rückſicht bezeuget alſo die vortreffliche Zuſammenſtimmung aller hier vorgelegten ältern und neuern Beobachtungen die Wahrheit: *daſs ſich die ſenkrechte Höhe der Venusgebirge, zu der Höhe der Mondgebirge beyläufig, und zwar wenigſtens wie der Durchmeſſer der Venus zu dem des Mondes verhalte*, ein Reſultat, das deſto merkwürdiger iſt, je weniger wir es nach unſerer telluriſchen Phyſik, und nach allgemeinen theoretiſchen Grundſätzen zu vermuthen Urſache haben würden. Da wir keinen Venustrabanten kennen, aus deſſen Bewegung wir auf das Verhältniſs der anziehenden Kraft des Hauptplaneten ſchlieſsen könnten; ſo können wir freylich die verhältliche Schwere, mit welcher Körper an der Oberfläche der Venus fallen, mit Gewiſsheit nicht wiſſen. Indeſs iſt es nicht unwahrſcheinlich, daſs die Schwere nach eben dem Verhältniſs, womit ſie vom Saturn bis zur Erde zunimmt, auch ferner bey der Venus und dem Merkur wachſen dürſte; und ſo würde ſie ſich an der Oberfläche der Venus zu der von der Erde, wie 17,82 zu 15,10 verhalten.

Des Mondes Schwere an deſſen Oberfläche verhält ſich zu der von der Erde, wie 2,83 : 15,10 oder wie 1 zu 5,33. *Die Körper ſind mithin, an deſſen Oberfläche* $5\frac{1}{3}$ *mal leichter, als an der Oberfläche der Erde*, und es iſt ſehr merkwürdig, *daſs* nach meinen ſelenotopographiſchen Beobachtungen *das Verhältniſs der höchſten Mondgebirge zu denen der Erde ſo ungemein gut damit ſtimmt.*

Gleich ſtarke Naturkräfte bey beyden Weltkörpern gedacht, welche Revolutionen wirkten, und dadurch die Oberfläche zu einer gebirgigen bildeten, muſsten auf dem Monde wegen des dortigen ungleich geringern Widerſtandes der minder ſchweren Flächentheile, ungleich höhere Gebirge ſchaffen, und in der That ſind ſie auch nach dem Verhältniſs der Durchmeſſer beyder Weltkörper gegen fünfmal höher als unſere Erdgebirge. *Bey der Venus hingegen wäre es ganz umgekehrt, wenn ihre Schwere, ſo wie wir es zu vermuthen Grund haben, etwas gröſser als auf unſerer Erde wäre: denn ihre Gebirge ſind fünf- bis ſechsmal höher als die unſrigen*, und wir hätten folglich auch auf ungleich ſtärkere Naturkräfte zu ſchlieſsen Urſache, welche dort ſo ungeheure Gebirgsmaſſen aufthürmen konnten.

§. 41.

Eben ſo merkwürdig iſt nun auch *die auffallende Aehnlichkeit der Venus und des Mondes in Anſehung der ſüdlichen Halbkugel inſonderheit*, die durch dieſe neuern Beobachtungen gleichfalls ſo einleuchtend beſtätiget wird.

Auch

Auch die nördliche Hemifphäre der Venus hat zwar beträchtliche gebirgige Ungleichheiten, wie unter andern aus der Beobachtung vom 28ften Dec. 1789, (§. 13.) da das nördliche Horn fich wahrfcheinlich in gebirgiger Ungleichheit über die Lichtgränze in der Nachtfeite erftreckte, und aus der vom 20ften Nov. 1791, Fig. 25. erhellet, da der erleuchtete Theil nördlich bey c, d nach gleicher Wahrfcheinlichkeit durch dortige beträchtliche Gebirgsfchatten, merklich fchmäler, als füdlich bey a, b fichtbar war; allein fo viele und grofse Revolutionen fcheint fie bey weitem nicht erlitten zu haben, *als die füdliche Halbkugel, wo die Natur,* wie alle hier mitgetheilte Beobachtungen und Zeichnungen es deutlich genug ergeben, *fo wie im Monde, die meiften und höchften Gebirge gebildet hat.* Und könnten wir uns unter gleichen atmofphärifchen Nebenumftänden diefem Weltkörper fo nahe, als dem Monde, verfetzen, wir würden zwar dort ganz verfchiedene und feltene, aber in Hinficht auf Gebirge und Ebenen eben fo reizende landfchaftliche Gruppen, als im Monde entdecken, und die unendliche Allmacht in der Mannigfaltigkeit ihrer Werke in gleich finnlichem Gefühle bewundern.

§. 42.

Vorzüglich merkwürdig, und wie mich dünkt, entfcheidend find aber diefe gleichftimmigen Beobachtungen des füdlichen Venushorns.

II) *In Hinficht auf die Rotation diefes Weltkörpers,* weil fie nicht nur das Refultat, welches aus meinen ältern Beobachtungen folget, einleuchtend beftätigen, fondern auch in Vergleichung mit diefen, für eine genauere Beftimmung der Periode gefchickt find.

Dafs es überhaupt möglich fey, auf diefem befondern Wege, nämlich *durch den Schatten, den ein fehr hohes füdliches Randgebirge um die Zeit der gröfsten Ausweichungen auf die hinterliegende niedrigere Fläche wirft, und dadurch die Hornfpitze in abgerundeter, fehr abftechender Geftalt erfcheinen läfst, die Rotation der Venus zu entdecken und zu beftimmen,* davon könnte felbft unfer Mond ein treffendes Beyfpiel geben. Wie ich §. 39. erinnert habe, gewährt unter gewiffen Librationsumftänden die grofse, von einem fehr hohen Ringgebirge eingefchloffene Fläche Clavius einen völlig ähnlichen Anblick, wenn ihr Ringgebirge das hinterliegende, gegen dreyfsig geographifche Meilen im Durchmeffer grofse Thal vor der eben dort aufgehenden Sonne noch mit dunkelm Nachtfchatten bedeckt, da dann diefer Schatten 2 Min. lang ift, und gewifs 1 Min. grofs in das erleuchtete füdliche Horn greift, ihr hinterliegendes öftliche Ringgebirge aber an feinen Gipfeln in der Nachtfeite fchon von den Strahlen der aufgehenden Sonne erleuchtet wird. Mit einer etwa

zweymaligen Vergrösserung erscheinet dieser sich dann sehr auszeichnende Theil der Erleuchtungsgränze, dann wann er mit den südlicher daran liegenden, ebenfalls langen Schatten werfenden Gebirgen die südliche Hornspitze ausmacht, in gleicher Gestalt, als das südliche Horn der Venus, wenn es mit einer 160 maligen Vergrösserung abgerundet ins Auge fällt, und schon daraus würde man bey anhaltend mehrere Jahre fortgesetzten Beobachtungen abnehmen können, dass sich der Mond in ungefähr 4 Wochen während eines Umlaufs einmal um seine Axe drehen müsse. Auf ähnliche Art ergiebt sich die Umdrehung der Venus und ihre Periode nach folgenden Erläuterungen.

§. 43.

Nach obigen §. 32 bis 36. angeführten Beobachtungen fand ich

1) das südliche Venushorn, so wie ich es schon vorhin zweymal wahrgenommen hatte, am 25, 27, 30sten Dec. 1791 und 11ten Jänner 1792 wieder abgerundet und zwischendurch mit einem einzelnen davon getrennten Lichtpuncte.

2) Nahm ich wahr, *dass es wirklich in etwa zwey Stunden solche runde Gestalt wieder verlohr, und eher noch spitziger als das nördliche wurde*, und was das Merkwürdigste ist,

3) *dass solche Erscheinung in der abgerundeten Gestalt täglich mehrere Minuten früher erfolgte;* indem ich sie vom 25sten Dec. an immer früher, und am 30sten fünf Tage später, ungefähr um 7 und 8 Uhr, eben so wieder wahrnahm, als ich sie den 25sten um 10 Uhr gesehen hatte, *den 4ten und 7ten Jänner hingegen, in eben den Stunden, da ich im Dec. 10 bis 13 Tage vorher das südliche Horn abgerundet gesehen, solches jetzt gleich dem nördlichen spitzig fand.*

Daraus folgt das, was auch schon die vorherigen ältern Beobachtungen der Flecken und verschiedenen Sichelgestalten der Venus, wenn gleich nicht so bestimmt ergeben, nämlich

a) *dass die von Franz Bianchini aus zu wenig und nicht völlig sichern Beobachtungen abgeleitete, sehr lange Rotationsperiode von 24 Tagen 8 Stunden mit diesen Beobachtungen überall nicht übereinstimme*, weil sich α) die von mir beobachtete *geschwind abwechselnde* Veränderung der Lichtgestalt der südlichen Hornspitze damit nicht reimen läfst, und β) weil sonst die Erscheinung seiner abgerundeten Gestalt *nicht so oft von neuem wieder sichtbar seyn konnte*, sondern, weil sie blos an der Hornspitze und Linie der Hörner möglich war, unter allen etwa als möglich vorauszusetzenden Librationsumständen schon nach ein Paar Tagen ganz wegfallen, und die gebirgige

Stelle,

Stelle, welche ſie verurſachte, nach 24 Stunden ſchon um $\frac{1}{24}$ des Umkreiſes in der Nachtſeite fortgerückt ſeyn muſste;

b) *daſs vielmehr die Rotation in viel kürzerer Zeit, täglich einmal ganz, und zwar in 23 Stunden und etwas darüber vollendet werde, mithin mit der von Caſſini gefolgerten von ungefähr 23 Stunden ſehr gut zuſammentreffe,* weil die Erſcheinung täglich früher und nach einem Zeitverlauſe von fünf Tagen ungefähr zwey bis 3 Stunden früher wahrgenommen wurde; und

c) *daſs der Aequator dieſes Weltkörpers beträchtlich gegen die Ecliptic geneigt ſeyn, und ſeine Pole von den beobachteten Hörnerſpitzen ziemlich entfernt liegen müſſen,* weil ſich ſonſt eine ſo augenfällige und geſchwinde Veränderung in einer Zeit von 1¾ bis 2 Stunden nicht denken laſſen würde.

§. 44.

Bey allem dem blieb nun zwar die jedesmalige Mitte ſolcher Erſcheinung, oder der eigentliche Zeitpunct ungewiſs, in den jedesmal die Mitte der Erſcheinung des abgerundeten ſüdlichen Horns getroffen war, und dieſe neuern Beobachtungen ergaben alſo die Periode nur wenig genauer, als ſie *Joh. Domin. Caſſini* gefolgert hatte, nämlich zu 23 Stunden und mehrere Minuten darüber; allein am 30ſten Dec. 1791, als der letzten völlig ſichern Beobachtung, morgens gegen 8 Uhr, erſchien das ſüdliche Horn ungefähr eben ſo abgerundet und mit einem davon getrennten einzelnen Lichtpuncte, wie ich es *zwey ganze Jahre vorher* am 28ſten Dec. 1789 abends 5 Uhr beobachtet hatte, und die jetzigen drey neuern innerhalb 5 Tagen gelungenen Beobachtungen vom 25, 27 und 30ſten Dec. ergaben hinlänglich, daſs die wahre Rotationsperiode mehr als 23, und weniger als 24 Stunden betragen, und zwiſchen 23 St. 0 Min. und 23 St. 40 Min. fallen müſſe, weil die Erſcheinung täglich mehrere Minuten früher beobachtet wurde. Es dienen alſo jene beyden um zwey ganze Jahre, oder genauer um 731 Tage 15 Stunden von einander entfernten Beobachtungen, das Mittel dieſer Periode genauer zu beſtimmen, weil für eine ſo beträchtliche Zeit weder die an ſich ungewiſſe Mitte der beobachteten Erſcheinung, noch eine etwanige Libration von einigem Belange ſeyn kann. Ich verſuchte daher, mit welcher Periode von 23 St. 0 Min. bis zu 23 St. 40 Min. ſich ſolche Zeit aufheben lieſs, und es ergab ſich, daſs ſolches mit keiner andern, als einer Periode von 23 St. 20 Min. 59,04 Secunden, oder numero rotundo mit

23 Stunden 21 Minuten

thunlich iſt.

Dieſes

Dieses ist also die Rotationsperiode, die nach einer genauern Bestimmung aus meinen Beobachtungen folget, und mit allen Umständen so genau, als es bey einer solchen *in allem Betracht schweren Forschung* thunlich ist, übereinstimmt, denn

1) liegen zwischen diesen beyden entferntesten gewissen Beobachtungen zwey ähnliche, vom 31sten Jänner 1790 abends 5 Uhr (§. 14), und vom 25sten Dec. 1791 morgens von 7 bis 10 Uhr (§. 32.) da um 10 Uhr gleichfalls der Lichtpunct vor dem abgerundeten südlichen Horne sichtbar war. Vom 28sten Dec. 1789 abends 5 Uhr, bis zum 31sten Jänner 1790 abends 5 Uhr, sind 34 Tage 0 St. 0 Min., bis zum 25sten Dec. 1791 morgens 10 Uhr aber 726 Tage 17 Stunden, und *die erste Zeit durch solche Periode dividirt, gehet ebenfalls mit 35 Revolutionen bis auf 00,5, die zweyte aber mit 747 Revolutionen bis auf 00,6 Revol. Unterschied, als in der That äusserst unerhebliche Fehler auf*, die theils wegen unbestimmter Mitte der Erscheinung, theils wegen einer etwanigen Libration und anderer Nebenumstände sehr natürlich sind.

2) Um die Zeit der zwischen obigen Beobachtungen im Jahre 1790 erfolgten grössten Digression sind nach §. 26 und 27. drey Beobachtungen, nämlich vom 22sten May morgens 9 Uhr 10 Min., 24sten May morgens 9 Uhr 45′ und 1sten Jun. morgens 8 Uhr 30′ vorhanden, da ich nicht nur überall keine Spur von solcher Erscheinung, sondern auch sogar den 22sten May das südliche Horn sehr auffallend spitziger und schmäler, als das nördliche fand. Wendet man obige Periode auf solche drey Beobachtungen an, so wird einleuchtend, dass, wenn auch eben dieselbe Erscheinung nach allen Nebenumständen sichtbar gewesen wäre, sie doch in eine andere als die Beobachtungszeit fallen musste, *und dass ich sie folglich damals nicht wieder wahrnehmen konnte*, weil die Rechnung für den 22sten May morgens 9 Uhr über 148 noch $\frac{6}{10}$ Revol., für den 24sten May morg. 9 Uhr 45′ über 150 noch $\frac{7}{10}$, und für den 1sten Jun. morg. 8 U. 30′ über 158 noch $\frac{9}{10}$ Revolutionen giebt. Eben so stimmt ferner die Periode

3) damit überein, dass ich nach §. 28. von solcher Erscheinung um die Zeit der grössten westlichen Ausweichung den 28sten Jul. 1791 abends 8 Uhr, den 31sten Jul. ab. in der Dämmerung, und den 2ten August ab. 8 U. nichts entdecken konnte, weil sie zum Theil noch grössere Unterschiede giebt, und überhin die Lage der Venus und Witterung dafür zu ungünstig war. Auch stimmen

4) die Beobachtungen vom 27sten Dec. 1791 morg. 8 U., 4ten Jänner 1792 morg. 7 U. und 8ten Jänner 1792 morgens 7 Uhr 20′ in Vergleichung mit den übrigen sehr gut.

§. 45.

§. 45.

Wohin man alſo ſein Augenmerk richtet, da finden ſich die Beobachtungen in einem richtigen zuſammenſtimmenden Verhältniſs gegen einander. Nur eine einzige, nämlich die letzte vom 11ten Jänner 1792 morgens nach 5 Uhr, da ebenſalls das ſüdliche Horn abgerundet erſchien, paſst für obige Periode nicht, weil ſich nach dieſer das Venusgebirge, welches nach den übrigen Beobachtungen die abgerundete Geſtalt des ſüdlichen Horns mit einem getrennten Lichtpuncte durch ſeinen Schatten verurſachte, um ſolche Zeit in der hintern, dem Auge verborgenen Seite befinden muſste, und es läſst ſich daher nach den ſehr vielen gebirgigen Ungleichheiten der ſüdlichen Halbkugel, welche nach den oben erläuterten Beobachtungen keinem weitern Zweifel unterworfen ſind, nicht ohne Grund vermuthen, daſs ein anderes beträchtliches Gebirge der entgegengeſetzten Seite durch ſeinen Schatten eine ähnliche Erſcheinung verurſachet habe, zumal da ſich bey dieſer überall kein abgeriſſener erleuchteter Theil bemerken lieſs. *

Bedenkt man nun bey dieſem allen noch

5) den merkwürdigen Umſtand, *daſs auch die §. 3 bis 11. umſtändlich erläuterten Beobachtungen verſchiedener nebelähnlichen Flecken, und ſelbſt die Beobachtungen der ſichelförmigen Lichtgeſtalten*, da bald dieſes, bald jenes, vornehmlich aber das ſüdliche Horn, ſchmäler und länger als das andere erſchien, wenn gleich nicht bis auf Minuten, doch beyläufig *ebendieſelbe Periode* geben; ſo dürfte, ſo lange bis etwa die Zukunft andere Beobachter mit noch glücklichern und genauern Beobachtungen begünſtiget, die Umdrehungsperiode der Venus hinlänglich genau beſtimmt, und damit zugleich der ſo lange unentſchieden gebliebene Contraſt zwiſchen den Caſſiniſchen und Bianchiniſchen Beobachtungen für erſtere völlig entſchieden ſeyn.

Mit einem flüchtigen Ueberblicke ſiehet man aber, daſs dieſe Beſtimmung gröſstentheils auf einem ganz andern Wege, als die Caſſiniſche und die dieſer ſo ſehr widerſprechende Bianchiniſche geſunden worden, und eben deswegen iſt es auch deſto merkwürdiger, daſs ſie mit erſterer ſo gut übereintrifft und ſie gegen letztere ſo vollkommen rechtfertiget. Noch merkwürdiger iſt es aber, daſs Caſſini der jüngere ſeinen Vater gegen die Bianchiniſche Beſtimmung zu vertheidigen, in den Denkſchriften der Pariſiſchen Academie vom Jahre 1732 und in ſeinen Elemens d'aſtronomie Seite 519. bemerkt hat, daſs die

* Wollte man annehmen, daſs es ebendaſſelbe Gebirge geweſen ſey, ſo müſste, weil die Erſcheinung nach 17 Tagen nur etwa 5 Stunden früher, als am 30ſten Dec. 1791 beobachtet wurde, die Periode um mehrere Minuten gröſser ſeyn, und dann würde ſich die Zeit vom 28ſten Dec. 1789 ab. 5 U. bis zum 30ſten Dec. 1791 morg. 8 U. mit keiner andern, als einer Periode von 23 St. 39,52 Min. in 742 Revolutionen aufheben, damit aber die Beobachtung vom 31ſten Jänner 1790 abends 5 Uhr nicht reimen laſſen.

die Flecken, welche Bianchini am 26sten Febr. 1726 um 5 U. 45′ und um 9 Uhr beobachtet, und woraus er vornehmlich seine Periode von 24 Tagen 8 Stunden abgeleitet, verschiedene gewesen seyn könnten, und dass sich solchenfalls eine mit den Beobachtungen seines Vaters übereinstimmende Periode von

23 Stunden 22 Minuten

ergeben würde; *denn auch diese blos auf Vermuthung gegründete, in der Folge aber oft als gewiss aufgenommene Folgerung stimmt mit obiger Bestimmung*

von 23 Stunden 21 Minuten

bis auf eine Minute überein, und es dürften daher schon diese bis hieher vorgelegten Beobachtungen, die, wenn sie gleich in mancher Rücksicht unvollkommen bleiben, doch gewiss instructiv genug sind, jedem willkommen seyn, der den Nahmen *Cassini* mit Eifer verehret.

Dritter Abschnitt.

Neuere bestätigende Beobachtungen über die gebirgigen Ungleichheiten der Oberfläche und die Rotation der Venus von den Jahren 1793, 1794 und 1795, sammt weitern Erläuterungen.

§. 46.

Schon waren die meisten und wichtigsten dieser neuern Beobachtungen, welche die im zweyten Abschnitte gefolgerten Resultate und besonders die Bestimmung der Rotationsperiode von neuem sehr merkwürdig bestätigen, im Jahre 1793 geschehen, und es war von allen meinen über diesen Planeten gelungenen Beobachtungen weiter überall noch nichts im Druck erschienen, als das Wenige, was in den selenotopographischen Fragmenten §. 522 bis 524. zu einer Vergleichung des Naturbaues des Mondes und der Venus enthalten ist, ausserdem aber eine vorläufige kurze blos allgemeine Anzeige, auf welchem Wege mir die Bestimmung der Rotationsperiode gelungen sey, und die ersten Beobachtungen der im Jahre 1790 von mir entdeckten Dämmerung der Venusatmosphäre, welche in den Philosophical Transactions der Königlichen Societät der Wissenschaften zu London von 1792 unter dem Titel: Observations on the atmospheres of Venus and the Moon erschienen, und mit den neuern dahin gehörigen, besonders merkwürdigen Beobachtungen und Aufschlüssen in der zweyten Abtheilung dieser Fragmente §. 96 bis 159. enthalten sind.

Unerwartet war mir alſo zwar eine im Julius 1793 aus London ertheilte Nachricht, daſs Herr D. Herſchel, welcher die Entdeckung der Venusdämmerung beſtätiget gefunden, ohne erſt die umſtändliche Bekanntmachung meiner übrigen, über die Rotation und die gebirgigen Ungleichheiten bewerkſtelligten Beobachtungen abzuwarten, beydes, ſowohl die Beſtimmung der Rotationsperiode, als meine Beobachtungen über die gebirgigen Ungleichheiten der Venusfläche in Zweifel gezogen, auch mich bey Meſſung und Berechnung der im Jahre 1790 von mir entdeckten Venusdämmerung unerfindlicher Ungenauigkeiten in einem der Königlichen Societät vorgeleſenen Aufſatze ſchuldig erklärt habe.

Oft führen indeſs polemiſche Schriften näher zur Wahrheit, und billig muſs dieſer Vorgang blos in ſolcher Rückſicht beurtheilet werden. Der §. 8. ſchon beyläufig angeführte Aufſatz des berühmten verdienſtvollen Verfaſſers iſt in den Philoſ. Transactions von 1793 unter der Aufſchrift: *Obſervations on the planet Venus*, und mein Gegenaufſatz mit einem Theile der in dieſem Abſchnitte vorgelegten neuern beſtätigenden Beobachtungen in eben dieſen Schriften der Königlichen Societät von 1795 unter dem Titel: *New obſervations in further proof of the mountainous inequalities, rotation, atmoſphere, and twilight, of the planet Venus etc.* befindlich. Letzterer wird hoffentlich jedem Kenner Genüge leiſten, und ich kann mich daher um ſo mehr darauf beziehen, da in den Fällen, wo wir beyde zu einer und ebenderſelben Stundenzeit zugleich beobachtet haben, auch beyderſeitige Beobachtungen mit einander vollkommen dahin übereinſtimmen, daſs wir beyde einerley, nämlich nichts merkwürdiges, keinen Fleken, keine Ungleichheit der Hörner, keinen Berg geſehen haben.

Nur in einer Hinſicht wird dieſe Bemerkung hier nothwendig. Bisher habe ich zu Erſparung des Raumes unter meinen ſeit 1779 geſchehenen Venusbeobachtungen alle diejenigen faſt unzählbaren weggelaſſen, wo ich nichts merkwürdiges wahrgenommen habe, und blos diejenigen aus dem Tagebuche gezogen, worauf es ankam. Da aber die gegenſeits ſeit 1777 angezeigten, überhaupt nicht zahlreichen Beobachtungen auch diejenigen mit enthalten, wobey überall nichts merkwürdiges wahrgenommen iſt, und die meiſten derſelben erſt im Frühjahre 1793 bewerkſtelliget ſind, ſo dürfte es auch hier nützlich ſeyn, *die ſämmtlichen* in eben dieſem Zeitraume von mir geſchehenen Beobachtungen vollſtändig nach dem Tagebuche vorzulegen, damit ſie deſto bequemer mit jenen verglichen werden können.

§. 47.

Febr. 18, 1793. ab. 5 U. 50′. Nach ungewöhnlich langem trüben Wetter, und weil ohnehin nach vieljähriger Erfahrung bey der merklich mehr als halb erleuchteten Venus wenig oder nichts Merkwürdiges zu erwarten war, konnten erst jetzt, da sie sich ihrer grössten östlichen Digression näherte, diese Beobachtungen fortgesetzt werden. Mit 160 7 f. Schrad. hatte ich bey voller Oeffnung ein so ausserordentlich sanftes deutliches Bild, als ich es kaum jemals bey diesem Planeten gefunden habe. Nach Fig. 31. erschienen beyde Enden der Erleuchtungsgränze ohne merklichen Unterschied gleich abgerundet. *Ausnahmlich* war jedoch jetzt wieder mitten im erleuchteten Theile etwas dunkleres Nebelartiges nicht recht deutlich sichtbar, das aus zwey sehr leichten Nebelflecken zu bestehen schien. Das Licht fiel nach der Lichtgränze hin ausserordentlich matt ab.

§. 48.

Febr. 26, ab. 5 U. 15′. Eine vorzüglich merkwürdige Beobachtung. Mit 160- 288- und 370 mal. Vergr. 7 f. S. fand ich bey einem ungemein schönen sanften Bilde, wie gewöhnlich, keinen Flecken, dagegen aber mit der grössten Gewissheit das nördliche Ende der Lichtgränze a, Fig. 32. ungleich abgerundeter, als das südliche b, indem dieses immerfort etwas spitzig und mit einer daran befindlichen Ungleichheit erschien, an der sich ein matter gräulicher Schatten zeigte.

Um 6 U. 20′ machte ich, um mich desto gewisser gegen Täuschung zu sichern, den eben hinzu kommenden Aufwärter von vorzüglich guter Gesichtskraft und einiger Uebung aufmerksam, ob er etwas Besonderes, und was er wahrnähme. Seine Antwort war sofort nach dem ersten Anblick: Venus habe eine *augenfällig irreguläre Gestalt; am rechten (südlichen) Ende der Erleuchtung sey sie spitzig, habe eine Spitze mit etwas Schatten, am linken hingegen sey sie oval.*

Um 6 U. 40′ fieng der Unterschied an weniger auffallend zu werden, und nachdem ich, um dem Auge Erholung zu geben, die weitere Beobachtung ausgesetzt hatte, erschienen um 7 *U. 30′* beyde Enden völlig gleich abgerundet, jedoch mit dem Unterschiede, dass sich oft am südlichen *ein kaum erkennbares undeutliches, hell flimmerndes Pünctgen*, aber nach Fig. 33. nicht in, sondern südlich an dem abgerundeten Theile bey a zeigte, sowohl mit 288-, als 160 maliger Vergrösserung.

Um 7 U. 45′ fand ich es noch eben ſo, und in der Folge auch völlig ſo mit dem 13 f. Refl., mit dem ich das Pünctgen ebenfalls erkannte. Bald nachher aber wurde Venus undeutlich. Uebrigens war kein nebelähnlicher Schimmer wie am 18ten ſichtbar.

§. 49.

Febr. 27. Gern hätte ich die etwanigen Veränderungen wieder den ganzen Nachmittag wahrgenommen, wenn nicht hohes leichtes Gewölk ſolches verhindert hätte.

Höchſt merkwürdig war es, *daſs ich an dieſem nächſtfolgenden Tage um 5 U. 40′ völlig eben dieſelbe Erſcheinung wie abends vorher,* mit 109- und 160 m. Vergr. vortrefflich deutlich wahrnahm, jedoch mit dem geringen Unterſchiede, *daſs der an der ſüdlichen Spitze nach Fig. 34. ſich wieder bey* a *zeigende Schatten etwas länger weſtlich an ſolcher Spitze hinein trat,* und es bisweilen ſchien, als wenn der mattgrauliche Schatten ganz durchgehen und die Spitze ganz trennen wollte, auch daſs das nördliche Ende nicht völlig ſo ſtark wie abends vorher abgerundet erſchien. Mit beyden Vergröſserungen ſah ich auch wieder im erleuchteten Theile einen äuſserſt leichten länglichen Nebel b, nur ungefähr $\frac{1}{7}$ der Breite des erleuchteten Theils vom äuſsern Rande entfernt. Deſto ſicherer zu ſeyn, wandte ich eine 288- und 370 mal. Vergr. an, womit ich obige Lichtgeſtalt auſserordentlich ſchön und deutlich, auch mit allen Vergröſserungen den dunklern Schatteneinſchnitt a, nicht aber den äuſserſt leichten Nebel b, wahrnahm. Der dunklere Einſchnitt a betrug in ſeiner Länge wenigſtens $\frac{1}{10}$ des Halbmeſſers *und ſieng um 6 Uhr 11′ an ganz durchzugehen, ſo daſs das ſüdliche Horn gleich dem nördlichen ſtumpf abgerundet erſchien, und die feine Spitze nunmehr getrennt als ein Lichtpunct daran flimmerte.* Dieſen getrennten Lichtpunct ſah ich unter andern mit 209 maliger Vergr. wiederholt bey einem ſanften Bilde äuſserſt deutlich und gewiſs. Ich wiederholte die Beobachtung weiter, *fand es aber unter allen Vergröſserungen eben ſo,* und um 6 U. 19′ erſchien das ſüdliche Ende völlig ſo abgerundet, als das nördliche. Auch ſchien es mir merkwürdig, daſs der getrennte Lichtpunct unter 288 mal. Vergr. um *6 U. 25′* noch kleiner als unter geringern Vergröſserungen erſchien.

Um 7 *U. 12′* war hierauf, wie ich mit beyden 7- und 13 f. Schr. Reflectoren wahrnahm, der Lichtpunct verſchwunden. Herr Mechanicus Tiſchbein, der zuletzt hinzu kam, ſahe dieſes eben ſo. Beyde Hörner erſchienen nun völlig gleich abgerundet; allein ein neuer merkwürdiger Umſtand wurde von Hrn. Tiſchbein zuerſt entdeckt. Er bemerkte in beyden Reflectoren, daſs nach der 35ſten Fig. am

nördlichen

nördlichen gleich dem füdlichen abgerundeten Horne bey a in der matten Lichtgränze *eine hellere fpitzige kleine Ungleichheit* hervorragte. Sie war fchwer zu erkennen, allein fein mehr an microfcopifche Gegenftände gewöhntes Auge fah fie in beyden Reflectoren gleich und *an eben derfelben Stelle*, und ich erkannte fie ebenfalls, wenn fie auch gleich nicht auffallend war. Die Beobachtung wurde bis *8 U. 30'*, da Venus wegen ihres tiefen Standes undeutlich zu werden anfieng, gemeinfchaftlich fortgefetzt. Um diefe Zeit konnte ich zwar diefe feine Spitze nicht mehr erkennen; allein unter allen Stellungen im Felde zeigte fich an ihrer unveränderten Stelle etwas helleres.

§. 50.

Geneiget man diefe beyden Beobachtungen mit unpartheyifchem Ueberblick zu vergleichen, fo zweifele ich, dafs man fie für Täufchung halten wird. Vielmehr fcheinen fie mir in mehr als einer Rückficht überzeugend und wichtig. Am erften diefer beyden Abende veränderte fich die Geftalt des füdlichen Horns, wie zwey übereinftimmend fahen, fehr gefchwind, nämlich in *15 Min.* fo weit, dafs der Unterfchied zwifchen dem füdlichen und nördlichen Horne bey weitem nicht mehr fo auffallend als vorher war. Am zweyten Abend gieng diefe Veränderung bey noch reinerer Luft und einem vortrefflichen Bilde faft noch gefchwinder, nämlich in *11 Min. während der Beobachtung felbft recht anfchaulich bis zum getrennten Lichtpuncte über.*

Nimmt man beyde Veränderungen für eine und eben diefelbe nach der Rotation abwechfelnde an, fo mufste fie nach dem Verhältnifs der 11 Min. Zeit, in der fie am zweyten Abend vor fich gieng, auch am erften *längftens* 11 Min. fpäter, als da ich um 6 U. 40' im Beobachten abfetzte, mithin um 6 U. 51 Min. bis zu dem bald nachher wahrgenommenen getrennten Lichtpuncte übergegangen feyn. Am zweyten Abend, da ich diefen anfchaulichen Uebergang notirte, wufste ich aber die abends vorher bemerkte Zeit nicht mehr, und notirte ihn jetzt um 6 U. 11 Min. *Mithin* gieng diefe Veränderung *höchft ungefähr in 24 Stunden weniger 40 Min.* zum zweyten Mal *vor fich, und es dürfte blos aus diefen beyden forgfältigen Beobachtungen eine beyläufige Rotation von 23 St. 20 Min. höchft wahrfcheinlich folgen*, welches mit obiger aus zweyjährigen Beobachtungen gefolgerten beyläufigen Periode von *23 Stunden 21 Min.* um fo mehr vortrefflich ftimmt, weil fich das Mittel jeder Erfcheinung nicht genau genug angeben läfst.

§. 51.

§. 51.

Den 28sten Febr. morg. 10 U. 50′ bis 11 U. 30′ fand ich mit 95- 160- und 209 mal. Vergr. 7 f. Schr. keinen Flecken und *beyde Hörner in ihrer Gestalt völlig gleich*, das nach der Erleuchtungsgränze hin abfallende Licht vortrefflich deutlich, und den Gränzbogen an beyden Hörnern, *besonders am südlichen etwas ungleich.* Um 3 U. 10′ bis 26′ mit 160- 209- 370- und 632 mal. Vergr. ein schönes Bild; das abfallende Licht schien sich in der Lichtgränze mit der Farbe des Himmels gleich matt zu vermischen. Keinen Flecken. *Beyde Hörner gleich oval.*

Um *4 U. 36′* eben so;

— *5 U.* *4′* desgleichen;

— — *6′* noch eben so;

— — *7′ fieng das südliche* an eine scharfe spitzige Gestalt zu bekommen.

— — *9′* erschien es schon wirklich spitzig, das nördliche wie vorhin stumpf.

— — *11′* gab das südliche einen ähnlichen Anblick, wie beyde Abende vorher, und ich erblickte auch an ihm etwas eingreifendes Dunkleres.

— — *17′* Venus hinter Wolken.

— — *19′* Blickte ihr südliches Horn in Vergleichung mit dem nördlichen *spitzig durch leichte Wolken* hervor.

— — *37′* in einigen hellern Zwischenblicken eben so. Das nördliche Horn erschien immer stumpf.

Dass das nach der Erleuchtungsgränze hin äusserst matt abfallende Licht nicht Täuschung sey, zeigte sich jetzt abermals augenscheinlich; denn oft sah ich von dem durch die Wolken schimmernden Planeten nur $\frac{2}{3}$ seines erleuchteten Theils vom äussern Rande ab, oft nur die Hälfte.

Um *5 U. 55′*, da Venus auf kurze Zeit zwischen den Wolken durchblickte, dieselbe Erscheinung völlig gewiss, und ich bemerkte auch wieder einen schwachen dunklern Einschnitt am südlichen Horne; *allein so auffallend war die Scene keinesweges als beyde Abende vorher.*

— *5°* *59′* änderte sich die Erscheinung und

— *6°* *7′* fand ich dieses bestätiget, aber einen getrennten Lichtpunct konnte ich mit Gewissheit nicht entdecken, wenn gleich bisweilen, doch nur selten einer am südlichen Horne vorzublicken schien. Gleich darauf wurde Venus mit Wolken bedeckt.

Um

Um 6 U. 30′ bis nach 6 U. 45′, da Venus in heiterm Himmel erschien, war ihr südliches Horn wieder wie um 5 U. 6′ dem nördlichen völlig gleich abgerundet sichtbar, und ich fand mit 160 - 209 - und 370 mal. Vergr. bey einem deutlichen Bilde überall keine Spur von einem getrennten Lichtpuncte.

§. 52.

Vergleichet man diese dritte Beobachtung mit den beyden vorhergehenden, so stimmt sie zwar mit diesen bis auf Minuten gleichfalls überein, weil jetzt das südliche Horn ungefähr eben dieselbe, dem nördlichen völlig ähnliche Gestalt um 6 U. 30′ so wie abends vorher um 7 U. 12 Min. mithin jetzt wieder um 42 Min. früher hatte; allein überhaupt erhellete es deutlich genug, daſs die Erscheinung nicht mehr ganz dieselbe, wie an beyden Abenden vorher war, und es läſst sich dieser Unterschied leicht durch eine wahrscheinliche Libration und einen nicht einzelnen Berg, sondern beträchtlichen Gebirgsstrich von mehrern hohen Stellen erklären; so wie denn auch nach den in der zweyten Abtheilung befindlichen gewiſs merkwürdigen Beobachtungen, Aufheiterung und Verdickung der nicht wenig dichten Venusatmosphäre und die Wirkungen der Refraction auf dergleichen Erscheinungen beträchtlichen Einfluſs haben können. Wer im Monde die augenfällig sehr verschiedenen Projectionen des hohen Randgebirges *Leibnitz*, *Dörfel* oder *d'Alembert mehrmals* beobachtet hat, dem werden auch hier die Wirkungen einer Libration faſslicher.

§. 53.

Den 1sten, 2ten und 3ten März war trübe und stürmische Witterung.

Den 4ten März ab. 6 U. bis 6 U. 30′ fand ich mit 160 mal. Vergr. 7 f. Schr. bey einem äuſserst schönen Bilde *beyde Hörner gleich abgerundet*, *ohne einigen Unterschied.*

Um 7 U, eben so. Jetzt erschien aber nach Fig. 36. im erleuchteten Theile ein leichter neblicher Schatten, der, wie er angedeutet ist, bis an die Lichtgränze gieng. Um 6 U. in der hellen Dämmerung hatte ich ihn nicht bemerkt, und ich hielt ihn für eine Art Blendung; gleichwohl erschien das Bild ungemein sanft und deutlich. Andere Vergröſserungen und Telescope darauf anzuwenden gestattete die bald nachher schlechtere Witterung nicht.

Den 5ten März ab. 4 U. 25 - 35′ fand ich eben damit das nördliche Horn immerfort abgerundet, das südliche aber immer etwas, *doch nicht auffallend spitzig.*

Dieses

Dieses erkannte ich

4 U. 40′ mit 200 mal. Vergr. eben so und wurde auch wieder einen schwachen Schatten daran gewahr. *Desgleichen mit 288 mal. Vergr. sehr deutlich und sogar mit 370 maliger Vergrösserung äusserst gewiss, allein es war überall nichts auffallendes;* denn auch das südliche Horn erschien etwas rundlich, und wahrscheinlich hätte es ein anderes weniger an dergleichen Beobachtungen gewöhntes Auge nicht einmal bemerkt.

Um 5 U. 45′, da die Atmosphäre weniger rein war, wurde es zweifelhaft, und *um 6 U. 35′* fielen beyde Hörner ohne allen Unterschied völlig gewiss gleich abgerundet ins Gesicht. Einen Flecken oder Schimmer fand ich nicht.

§. 54.

Vom 6sten bis zum 10ten März beobachtete Herr D. Chladni, Erfinder des Euphons, mit mir, welcher die Güte meiner darauf angewandten Reflectoren sorgfältig verglichen hat.

Den 6sten März trübe.

Den 7ten März mittags und nachmittags trübe. *Ab. 6 U.* fand ich mit 160- bis fast 400 mal. Vergr. des 7 f. S. immerfort *beyde Hörner ohne allen Unterschied.* Eben so mit dem 13 füss. Reflector, und so auch mit beyden Werkzeugen Herr D. Chladni.

Den 8ten März mittags 12 U. erschien das Bild der Venus nur selten völlig deutlich. Bey deutlichen Zwischenblicken bemerkte Herr D. Chladni, *dass zwar beyde Hörner rundlich, jedoch eher das nördliche etwas spitziger als das südliche sey.* Eben das fand ich in der Folge auch.

Nachmittags trübe.

Ab. 6 U. bis 7 U., da Venus nicht recht deutlich erschien, fand ich mit 95- bis 288 m. Vergr. *beyde Hörner gleich rundlich.* Keinen Flecken noch sonst etwas merkwürdiges. *Den 9ten März ab. 6 U. 15′* erschienen unter 280 mal. Vergr. beyde Venushörner bey einem schönen sanften Bilde, der grössten östlichen Ausweichung näher, schon ziemlich spitzig und *beyde gleich*, nur mit dem geringen Unterschiede, dass sich *dicht* am südlichen Horne *ein sehr feines vortretendes Theilgen* zeigte, *welches von dem übrigen erleuchteten Theile etwas getrennt zu seyn schien.*

Um 8 U. 2′ bey heiterer Luft zeigte sich jetzt *mit Gewissheit am südlichen nach Fig. 37. bey* h *eine vorragende Ungleichheit.* Eben so wurde es mit 288 mal. Vergr. des 13 f. Schr. gefunden.

So wie aber unsere eigene Atmosphäre damals sehr heiter war, so schien auch die der Venus dieses Mal reiner als gewöhnlich zu seyn; denn mit beyden Reflectoren und besonders mit dem 13 füssigen *wurde Herrn D. Chladni, so wie mir, bey einem ungewöhnlich reinen deutlichen Bilde*, ein prachtvoller Anblick des Erleuchtungsbogens gewähret, der nur selten so sehr augenfällig wird. *Die Lichtgränze erschien uns beyden, es mag auch widersprochen werden wie es nur immer will, bey einem sehr matt abfallenden Lichte, nicht nur nebelartig nicht scharf, wenn gleich merklich schärfer als gewöhnlich begränzt, sondern auch, wie ich es oft, aber fast nie so deutlich gesehen, mit dazwischen gewaschenen matt gräulichen Schatten sehr augenfällig höckrig ungleich.* Der Anblick war wahrlich, wie jeder Mitbeobachter versicherte, dem Bilde des Mondes um die Zeit der Quadraturen *sehr ähnlich*, nur mit dem Unterschiede, dass der Gränzbogen merklich weniger scharf und die dazwischen gewaschenen Schatten nicht schwarz dunkel, sondern nur den dunkeln Flächentheilen des Mondes gewisser Maassen ähnlich, grau, aber doch dunkler als die übrigen Theile ins Gesicht fielen, und noch immer ist mir diese instructive Beobachtung vor Augen. Zeichnen lässt sich zwar ein so feines Naturgemälde nicht wohl, indessen entwarfen wir davon beyde flüchtige Zeichnungen, von welchen die 37ste Figur copiret ist, an deren Lichtgränze man sich aber in den eingreifenden Zwischenräumen a, b, c, d, e, f, g sanft dazwischen verwaschene graue Schatten dazu denken muss.

§. 55.

Den 11ten März ab. 6 U. 10 bis 45', da es sich nach Schnee aufgeheitert hatte, fand ich mit 209- 288- und 370 mal. Vergr. bey einem deutlichen Bilde, *keinen auffallenden Unterschied der Hörner;* jedoch fiel das südliche Horn um etwas weniges spitziger ins Gesicht, und es wurde solches *durch eine sehr feine mit dem Horne zusammenhängende, in der Nachtseite fortglimmende, nicht lange Lichtspitze* a, Fig. 38. *veranlasset, und unter allen Vergrösserungen gleich gesehen. Auch sahe ich diese feine Spitze immer gleich, ich mochte mit voller oder beträchtlich bedeckter Oeffnung beobachten.*

Sonderbar und für alle dergleichen Beobachtungen abschreckend wäre es doch wahrlich, wenn so mancherley zusammenstimmende mit aller Vorsicht wahrgenommene Erscheinungen blos Täuschung wären, die ohne allen Grund gewöhnlich und vornehmlich nur am südlichen Horne vorfielen. Ist es aber keine Täuschung, so ist auch der Satz unwiderlegbar, dass die Fläche der südlichen Halbkugel der Venus eben so wie die des Mondes mehrere und grössere Ungleichheiten hat.

Den

Den 12ten März ab. 6 U. 15 - 30′ war mit 209 mal. Vergr. *überall kein Unterschied der Hörner*, kein Flecken, noch sonst etwas Ungewöhnliches sichtbar.

8 Uhr eben so.

§. 56.

Dagegen nahm ich

den 13ten März vormittags von 11 Uhr 0′ bis 20′ mit eben dieser Vergröfserung *einen sehr kennbaren und merkwürdigen Unterschied* wahr. *Das nördliche Horn erschien spitzig, das südliche hingegen abgerundet, mit einem südlich dicht daran befindlichen kleinen Knötchen* a, Fig. 39. Eben so sah ich es mit 160- und 288-, und sogar erkannte ich es mit 95 mal. Vergr., obgleich diese letzte Vergröfserung für einen so kleinen Gegenstand zu gering war; an dem nördlichen Horne hingegen konnte ich bey mehrmals wiederholter Vergleichung überall nichts ähnliches finden. Geschäfte ruften mich ab, und überhin wurde die Atmosphäre bald nachher trübe und blieb es den ganzen Tag.

§. 57.

Vergleichet man diese höchst merkwürdige Beobachtung mit denen vom 26sten und 27sten Febr., (§. 47 und 48.) so war es freylich jetzt eine etwas andere Erscheinung als damals.

Indefs war sie nur sehr wenig von der unterschieden, als am 26sten und 27sten Febr. der Schatten Fig. 34. endlich ganz durchgieng, und ein getrennter Theil als ein isolirter heller Punct dabey erschien; und bedenkt man vollends, dafs schon am 28sten Febr., nur 24 Stunden später, eben dieselbe Erscheinung *aber nicht völlig eben so sichtbar war,* und dafs, wenn eine beträchtlich grofse gebirgige südliche Gegend nach den verschiedenen Lagen der Erde gegen die Venus, bald in dieser bald in jener schiefen Bogenlinie den Rand bildet, die Erscheinungen natürlich eben so verschieden seyn müssen, wie es z. B. die bey der Sonnenfinsternifs vom 5ten Sept. 1793 beobachteten Projectionen der südlichen Randgebirge *Leibnitz* und *Dörfel* unter ähnlich verschiedenen Umständen in Vergleichung mit ältern Beobachtungen waren, * so hat es wohl nicht den geringsten Zweifel, dafs eben dieselbe südliche Gebirgsstrecke, welche die gleichen und ähnlichen Erscheinungen am 26, 27 und 28sten Febr. in den Abendstunden veranlafste, auch die jetzige,

* S. meinen Auffatz: Observat. of the great Eclipse of the Sun of Sept. 1793, in den Philos. Transact. von 1794. pag. 262.

ge, nach der Rotation vormittags um 11 Uhr, verursachet haben dürfte; zumal da diesem keine einzige der dazwischen liegenden Beobachtungen widerspricht.

Noch evidenter und merkwürdiger wird aber dieses dadurch, *dass die aus obigen ältern Beobachtungen* nach §. 44. *bestimmte* beyläufige Rotationsperiode von 23 St. 21 Min. genauer, als man es nach den Umständen *erwarten kann, damit stimmt*; denn am 27sten Febr. trat dieselbe Erscheinung ungefähr 40 Min. früher, als abends vorher ein, und die Mitte der Zeit, da der südlichste Theil des südlichen Horns, der jetzigen Erscheinung ähnlich, als ein getrennter Lichtpunct erschien, trifft nach solcher Beobachtung auf 6 U. 29′.

Vom 27sten Febr. 1793 ab. 6 Uhr 29′ aber bis zum 13sten März vormittags 11 Uhr, sind 13 Tage 16 Stunden 31 Min., welche mit der Periode von 23 St. 21 Min. in 14,04 Revolutionen bis auf $\frac{4}{100}$, eine äusserst unerhebliche Differenz aufgehen; welches um so auffallender ist, weil dabey auf die Ungleichheiten keine Rücksicht hat genommen werden können.

§. 58.

Desselben Tages abends um 6 Uhr sahe ich hierauf Venus mit 160 mal. Vergr. sehr scharf und deutlich durch dünnes Gewölk und fand wieder *beyde Hörner gleich spitzig*, und das ungleich mattere Licht an der Erleuchtungsgränze sehr deutlich. Und eben so nahm ich es, nachdem

den 14ten März immer trübe Witterung gewesen war,

den 15ten März ab. 6 U, 30′ gleich meinem Aufwärter wahr. *Beyde Hörner gleich*, keinen Flecken.

Den 16ten März ab. 2 U. 15-45′ beyde Hörner gleich spitzig, keinen Flecken. Desto sicherer zu untersuchen, ob ich keine Ungleichheit entdecken könnte, nahm ich den 13 füss. Reflector zu Hülfe, fand es aber bey ungewöhnlicher Schärfe eben so, und so giebt denn immer eine Beobachtung der andern gegen Täuschung das Uebergewicht.

Vom 17ten bis zum 21sten März veränderliche trübe Witterung.

Den 21sten März ab. 7 U. Mit 160- und 288- auch 95 mal. Vergr. des 7 f. S. *beyde Hörner ohne merklichen Unterschied spitzig.* Kein Flecken.

§. 59.

Denn 22sten März nachmittags 2 U. 35′ eben so.

Abends 7 Uhr hingegen fand ich mit 160- 209- 288- und 370 mal. Vergr. *eine merkliche Veränderung. Immerfort erschien das nördliche Horn* nach Fig. 40. *nicht wie bisher spitzig,*

ſpitzig, ſondern etwas weniges ſtumpf abgerundet, das ſüdliche aber ſpitzig und anſcheinend etwas über die Linie der Hörner vortretend. Zwiſchen der vortretenden Spitze und der Tagesſeite zeigte ſich oft, und zwar unter allen Vergröſserungen gleich, ein leichter graulicher Schatten, der die Spitze zu trennen ſchien. Bald nachher trübe.

Den 23ſten März ab. 6 U. 37′, da ſich die Atmoſphäre ziemlich aufgeheitert hatte, die Luft aber nicht ſonderlich günſtig war, ſand ich unter eben denſelben Vergröſserungen *eine völlig ähnliche Erſcheinung, eine Stunde nachher aber trat das nördliche Horn gleichfalls ſpitzig und eben ſo weit als das ſüdliche vor, und die Erſcheinung war nicht mehr dieſelbe.* Bald nachher trübe.

Den 26ſten März ab. 6 U. 10′, nachdem der Himmel ſich wieder aufgeheitert hatte, ſah ich mit eben denſelben Vergröſserungen *beyde Hörner gleich ſpitzig.*

7 U. 30′ eben ſo.

8 U. 15′ desgleichen. Welches ebenſalls mit der Rotationsperiode ſtimmt; weil nach dieſer die am 22 und 23ſten um 7 und 6 U. 37′ beobachtete Erſcheinung jetzt in den angezeigten Stunden nicht wieder ſichtbar ſeyn konnte.

Den 27ſten März morg. 11 U. bis 11 U. 40′. Beyde Hörner gleich ſpitzig, und wie gewöhnlich kein Flecken ſichtbar. Ich hatte mir in voriger Rückſicht vorgenommen, Venus ſtündlich den ganzen Tag zu beobachten; es wurde aber trübe.

Ab. 6 U. 30′, da ſich der Himmel um Venus auſgeheitert hatte, fand ich ebenfalls *beyde Hörner gleich ſpitzig.*

Ab. 7 U. 30′ desgleichen.

Den 28ſten März morg. 10 U. Mit 160 - 209 - und 288 mal. Vergr. *beyde Hörner* ohne auffallenden Unterſchied *ſpitzig.*

11 U. 15′. Eben damit *beyde Hörner gleich ſpitzig.*

5 U. 30′ desgleichen. Auch mit 370 mal. Vergr.

6 U. 10′ eben ſo.

Den 30ſten März ab. 6 U. 45′. Mit 160 mal. Vergr. beyde Hörner ungemein ſcharf und *gleich ſpitzig.*

7 U. 30′ eben ſo. Kein Flecken ſichtbar.

Hierauf Regen und trübe Witterung.

§. 60.

Den 2ten April ab. 6 U. 50′. Mit 160 mal. Vergr. 7 f. Schr. fiel es mir *nach ſo vielen immer gleich geſehenen Erſcheinungen beyder Hörner ungemein gewiſs und deutlich auf, daſs*

nach

nach Fig. 41. *das südliche Horn* b *sich merklich schmäler gegen das nördliche* a *auszeichnete, und dass überhaupt der ganze südliche erleuchtete Theil* c, b, d *beträchtlich schmäler, als der nördliche* c, a, d *erschien.* Ich prüfte diese Phase mit 288- und 370 mal. Vergr., und fand sie eben so, *völlig gewiss, und mit dieser Gewissheit beobachtete ich sie auch mit dem 13 füss. Reflector wiederholt bestätiget,* bis um 8 Uhr.

Der Aufwärter, der hiervon nichts wusste, bemerkte es eben so, und besonders die irreguläre Bogengestalt der Erleuchtungsgränze, welche eben dadurch dass sie, wie oft bey dem Monde der Fall ist, von d bis e weiter, als von d bis a hinein trat, ein schmäleres Horn bildete, und auch eben so in ihren einzelnen Theilen, wenn gleich nicht scharf sondern verwaschen, doch *der des Mondes ähnlich, ungleich ins Gesicht fiel. Venusberge* sah ich auch jetzt nicht, wie im Monde, nach ihrer Projection und Schatten; allein unstreitig gewiss veranlassen gebirgige Ungleichheiten solche Erscheinungen, und wie §. 39. bemerket worden, habe ich oft dergleichen ähnliche Phasen am Monde mit blossen Augen wahrgenommen.

Unerklärbar wäre es doch wohl, wenn verschiedene Augen mit verschiedenen gewiss vorzüglich guten Fernröhren und mancherley Vergrösserungen, eine solche Erscheinung stundenlang völlig gleich und gewiss sehen, und diese dennoch weiter nichts als Täuschung seyn sollte, wodurch sich ein zu wenig sorgfältiger Beobachter hintergehen liesse. Sahen nicht schon Cassini, Bianchini, de la Hire und andere gewiss behutsame Beobachter ähnliche Erscheinungen, und folgerten sie nicht eben das? *

8 U. 35′ hatte Venus kein reines Bild. Sie war schon etwa ½° die Plejaden passirt, und meine Hoffnung, vielleicht irgend eine Bedeckung wahrnehmen zu können, war vereitelt.

10 U. 15′. Eine in Vergleichung mit der Vorhergehenden überaus instructive Beobachtung. Ob gleich Venus dem Horizonte schon nahe stand, und in feinen Dünsten bey sonst heiterm Himmel etwas bebte, war doch ihr Bild mit 160 mal. Vergr. 7 f. Schr. welcher Reflector mich fast nie verlässt, ohne falsches Licht und hinlänglich deutlich. *Mit dem ersten Blick erschrak ich recht, indem ich ungemein auffallend sahe, dass sich die angezeigte merkwürdige Phase eben so merkwürdig innerhalb 2 Stunden 15′ geändert, und dass, sogar während des Fortschraubens, unter allen Stellungen im Felde, das nördliche Horn* a, Fig. 42. *immerfort spitzig, die südliche vorhin schmälere Hornspitze* b *hingegen verschwunden war,* und dieses Horn, *so wie am 26, 27, 28sten Febr. und 13ten März abgerundet erschien.* §. 61.

* Aehnliche Venusgestalten, da das eine Horn viel breiter als das andere, und der Gränzbogen des Lichts sehr irregulär erschienen, hat schon Franciscus Fontana beobachtet. Die Abbildungen davon finden sich in Riccioli almagesto nouo I. pag. 485. und habe ich die auffallendste vom 25sten Dec. 1645 getreu copiret, zu beliebiger Vergleichung Fig. 82. in der VIsten Kupfertafel eingeschaltet.

§. 61.

Vergleichet man diefe Beobachtung mit den eben genannten, fo wird fie fehr merkwürdig und überzeugend, weil fie meine beyläufige Beftimmung der Rotationsperiode von neuem beftätiget. An gedachten Tagen hatte ich zu den oben angezeigten Stunden einerley ähnliche Veränderung am füdlichen Horne, *folcher Rotationsperiode gemäfs,* beobachtet, diefe Erfcheinung aber bey fo vielen gefchehenen Beobachtungen feit dem 13ten März, in folchen Stunden, wo fie nach der Rotation nicht fichtbar feyn konnte, nicht wieder gefehen. Jetzt war fie wieder des Abends um 10 U. 15′ fichtbar. *Vom 13ten März vormittags 11 U. aber bis den 2ten April ab. 10 U. 15′ find 20 Tage 11 St. 15′, welche mit der Rotationsperiode von 23 St 21′ dividirt, mit 21,005 Revolutionen bis auf einen für nichts zu rechnenden Bruch von* $\frac{5}{1000}$ *aufgehen.*

§. 62.

Den 3ten April ab. 5 U. 40′ fand ich Venus mit 160-und 370 mal. V. *in ihrem Erleuchtungs-Gränzbogen* abermals in einzelnen Theilen *irregulär.* Sie trat nämlich nach Fig. 43., bey a etwas, doch nur wenig, weiter hinein, und zwifchen a und b etwas weniges weiter heraus; fonft waren beyde Hörner fpitzig und kein Fleck fichtbar.

Um 6 U. 48′ griff die Lichtgränze nach Fig. 49. auch bey d etwas weniges ein.

Um 7 U. 25′ fand ich beyde Hörner gleich fpitzig und überall keinen auffallenden Unterfchied, wie abends vorher. Keinen Flecken.

Um 8 U. 10′ eben fo; überall keinen merklichen Unterfchied in den Hörnern.

Um 9 U. 50′ hingegen fand ich das füdliche Horn augenfällig, doch nicht völlig fo fehr abgerundet, wie abends vorher um 10 U. 15′. Eben fo fah es auch Herr Tifchbein, und fo *ftimmte auch diefe Beobachtung mit den vorherigen nach der Rotationsperiode völlig überein.*

§. 63.

Den 4ten April. ab. 5 U. 50′ erfchien Venus unter 160 mal. Vergr. aufserordentlich deutlich und fchön, aber ohne Flecken. Das Licht verlohr fich an der Lichtgränze mattgrau, und diefe erfchien fo wie geftern um eben diefelbe Zeit etwas ungleich; auch fielen beyde Hörner gleich fcharf ins Auge.

Ohne dafs ich aber im geringften daran dachte, fahe ich mit 288 mal. Vergröfserung, *dafs das füdliche Horn fo wie vorgeftern etwas fchmäler* war, und diefes beftätigte fich auch mit 370 mal. Vergr., als womit ich deutlich erkannte, dafs diefe etwas fchmälere

Geftalt

Geſtalt der rechten Seite nach Fig. 45. dadurch entſtand, daſs die Erleuchtungsgränze nahe am ſüdlichen Horne bey e ein wenig mehr eingriff.

6 U. 25' fand ich das mit 370 mal. Vergr. wiederholt beſtätiget.

7 U. 5-10' war ſolcher Unterſchied nicht mehr auffallend. Beyde Hörner gleich ſpitzig.

8 U. 24' eben ſo mit 160 mal. Vergr. Venus erſchien hierauf nicht mehr deutlich.

§. 64.

Den 5ten April ab. 5 U. 15'. Beyde Hörner zwar ſcharf, aber alles ſo wie abends vorher, jedoch nichts auffallendes, mit 160 m. V.

5 U. 25' eben ſo mit 288 m. V.

6 U. 38' desgleichen.

7 U. 38' bis 8 U. 10'. Mit beyden Vergröſserungen und in der Folge mit 136 m. Vergr. des 13 füſs. Tel. überall keine Ungleichheit an den Hörnern. Mit dem gröſsern Reflector fiel das matt abfallende Licht und *das matte Ungleiche der Lichtgränze* auſserordentlich ſchön ins Geſicht.

8 U. 42' noch beyde Hörner gleich ſpitzig mit 160 mal. Vergr. 7 f. Tel.. Kein Flecken ſichtbar.

9 U. 55' noch eben ſo. Ich verſuchte, da jetzt der Stand eben ſo niedrig, als am 2ten und 3ten April um ſolche Zeit war, auf mancherley Art durch Fortſchraubung und mancherley Stellungen im Geſichtsfelde, ob ich ſo wie damals, das ſüdliche Horn etwas rund zu Geſicht bekommen könnte, aber vergeblich. *Beyde Hörner gleich ſpitzig.*

Den 6ſten April ab. 6 U. 45' fand ich mit 160 mal. Vergr. 7 f. Tel. keinen auffallenden Unterſchied, beyde Hörner gleich ſpitzig, keinen Flecken.

7 U. 29' eben ſo.

8 U. 10' eben ſo mit 288 mal. Vergr. bey einem äuſserſt ſcharfen Bilde.

8 U. 45' desgleichen.

10 U. 5' verſuchte ich anderweit mit 160 m. Vergr. 7 f. Tel. der Venus in ihrem dem Horizonte nahen Stande durch das Fortſchrauben des kleinen Spiegels und des Bildes im Felde eine täuſchende Geſtalt zu geben, die der abgerundeten des ſüdlichen Horns vom 2ten und 3ten April ähnlich wurde; *allein beyde Hörner waren und blieben ſpitzig.* Mithin waren die Beobachtungen vom 2ten und 3ten April, welche mit der Rotationsperiode *als die 5te und 6ſte neuere wiederholte Probe ſolcher Art vortrefflich* ſtimmen, wohl keine Täuſchung.

§. 65.

§. 65.

Den 7ten April 6 U. 40'. Mit 160 mal. Vergr. 7 f. waren *beyde Hörner gleich ſpitzig*, kein Fleck, auch überall keine merkliche Ungleichheit auſser dem matten Verwaſchenen der Lichtgränze ſichtbar.

6 U. 55' mit 288 mal. V. eben ſo.

7 U. 15' desgleichen.

7 U. 55' noch eben ſo.

Vom 7 - 12ten April trübes Wetter.

Den 12ten April 6 U. 30'. Mit derſelben Vergröſserung *beyde Hörner gleich ſpitzig.*

Venus war indeſs jetzt ſchon zu ſichelförmig geſtaltet, als daſs noch eine rundliche Geſtalt des einen oder andern Horns gehoffet werden konnte.

8 U. 20' eben ſo, *ohne merkliche Ungleichheit.*

Anhaltende veränderliche ſchlechte Witterung vereitelte in den folgenden Tagen die Beobachtungen.

Den 22ſten April hingegen, ohne daſs jedoch im Diario die Stunde bemerkt iſt, *erſchien das ſüdliche Horn nur halb ſo breit als das nördliche* erleuchtet.

Den 23ſten April ab. 5 U. 45' bis nach 6 U. Mit 160 - und 288 mal. Vergr. fiel Venus deutlich, *aber wieder das ſüdliche Horn viel ſchmäler, als das nördliche,* nach Fig. 46. ins Geſicht;

10 U. 0' aber zeigte ſich kein auffallender Unterſchied mehr.

Hiernächſt anhaltende trübe Witterung.

Den 30ſten April 7 U. Nach dem äuſsern Kreisbogen beurtheilet, fand ich das nördliche Horn gegen das ſüdliche ſehr abſtechend länger. Gleichwohl erſchien das ſüdliche merklich ſchmäler. S. Fig. 47. Die Beurtheilung ſolcher merkwürdigen Phaſen überlaſſe ich dem Kenner; mich dünkt aber, ohne wirkliche Schatten einer ungleichen gebirgigen Fläche laſſen ſie ſich ſchlechterdings nicht erklären.

§. 66.

Den 3ten May ab. 7 U. Nach vielem Regenwetter ſah ich eine völlig ähnliche Phaſe; denn ob ich gleich beyde Hörner *7 U. 30'* ohne merklichen Unterſchied gleich lang fand, ſo war doch das nördliche Horn augenſcheinlich breiter, als das ſüdliche.

7 U. 45' noch eben ſo.

8 U. 25' war zwar das ſüdliche Horn noch etwas, aber nur wenig ſchmäler.

9 U. 45', da Venus ſich ſchon dem Horizonte näherte und in Dünſten wallte, konnte ich *keinen Unterſchied in der Breite der Hörner* wahrnehmen.

Den 6ſten May ab. 5 U. 50' fand ich in einem ſehr deutlichen Bilde *beyde Hörner völlig gleich.*

Den 8ten May ab. 8 U. 15' desgleichen, und nach Gewittern bey einem undeutlichen Bilde, keinen Flecken; wozu aber ohnehin bey ſchmalen Phaſen keine Hoffnung iſt.

Den 9ten May ab. 6 U. 25' fand ich mit völliger Gewiſsheit zwar beyde Hörner gleich lang, das ſüdliche aber nach Fig. 48. bey a *kaum halb ſo breit, als das nördliche bey* b, und es beſtätigte ſich ſolches bey anhaltender Aufmerkſamkeit.

7 U. 50' ungefähr noch eben ſo.

8 U. 20' hingegen war ſchon der Unterſchied bey weitem nicht mehr ſo merklich.*

Den 10ten May 6 U. 10'. Eine völlig ähnliche Phaſe. *Mit aller Gewiſsheit fand ich das ſüdliche Horn nur halb ſo breit als das nördliche;* ſonſt beyde Hörner gleich lang.

7 U. 30' noch eben ſo.

Die weitern um die Zeit der untern Conjunction gelungenen ſehr merkwürdigen, über die Atmoſphäre der Venus viel Licht gebenden Beobachtungen, werden gehöriges Orts unten §. 96 bis 158. ungetrennt vorgelegt.

§. 67.

Nach der untern Conjunction der Venus mit der Sonne ſind in eben derſelben Hinſicht meine Beobachtungen folgende.

Den 7ten Jul. morg. 10 U. 45' konnte ich mit 209 mal. Vergr. des 7 f. S. Tel. keinen erheblichen augenfälligen Unterſchied in der Breite beyder Hörner, noch einen irregulären Bogen der Erleuchtungsgränze finden, ob mir gleich das ſüdliche Horn eher etwas ſchmäler, als das nördliche vorkam. *Um 11 U. 45'* hingegen *nur 1 Stunde ſpäter, fiel mir mit eben derſelben Vergröſserung das ſüdliche Horn* nach Fig. 49. *von dem Puncte* a *an, weit ſchmäler*, *als das nördliche von* b *an*, *ins Auge.* Argwöhnend, daſs es vielleicht Täuſchung ſeyn könnte, wandte ich alle Vergröſserungen, bis zu einer faſt 1000 maligen an, fand es aber unter allen eben ſo, doch bey geringern Vergröſserungen von 160 bis gegen 300 am deutlichſten. Unter allen erſchien die nördliche Hornſpitze immerſort knötigter und breiter, als die ſüdliche; gleichwohl hatte ich bey beyden Beobachtungen reine

* Daſs man kleine undulirende Ungleichheiten der Erleuchtungsgränze bey dergleichen Beobachtungen nicht für wahre Ungleichheiten oder Venusberge halten könne, habe ich zu erinnern nicht nöthig. Ueberhaupt ſind ſo ſchmale ſichelförmige Geſtalten, welche ſchief gegen das Auge liegen, für Beobachtungen der wahren Ungleichheiten der Lichtgränze und etwaniger Flecken überall nicht wohl geſchickt. Für ſo etwas muſs man ſich an *häufigere* Beobachtungen um die Zeit der gröſsten Ausweichungen halten.

reine Luft und ein deutliches Bild. Ein deutlicher Beweis, wie nöthig es ſey, ſich bey ſolchen Beobachtungen nicht auf eine und die andere gelegentlich einmal des Tages vorgenommene zu verlaſſen, und darnach zu voreilig zu urtheilen, ſondern ſie in mehrern Tagesſtunden zu wiederholen. Indeſs konnte ich nachmittags um 2 Uhr, da ich die Beobachtung wiederholen wollte, Venus nicht wieder finden.

Den 8ten Jul. war der Himmel trübe.

Den 9ten Jul. morg. 9 U. konnte ich wieder mit 160- und 209 mal. Vergr. deſſelben Teleſcops mit Gewiſsheit keinen merklichen Unterſchied der Hörner entdecken, wenn gleich der Bogen der Lichtgränze nicht völlig regulär ſchien. Um die Zeit aber, da nach obiger Rotationsperiode, unter vorausgeſetzter gleicher Libration, das ſüdliche Horn wieder ſchmäler, als das nördliche erſcheinen konnte, war der Himmel bedeckt, und um 12 Uhr fand ich mit eben denſelben und 288 mal. Vergr. wiederholt beſtätiget gewiſs überall keinen Unterſchied der Hörnerſpitzen.

§. 68.

Den 10ten Jul. morgens um 8 U. 55′ bis nach 9 Uhr, erſchienen unter 160- und 288 mal. Vergr. beyde Hörner mit ungemeiner Deutlichkeit *gleich breit und ſpitzig*, und das abfallende Licht an der Lichtgränze nicht ſcharf begränzet mattgräulich, ganz vortrefflich.

Um 11 U. 10′ hingegen ſahe ich wieder unter 160- 209- 288-, ja ſogar mit 370- und 633 mal. Vergr. des 7 f. Schr. Tel. *völlig gleich und bey reiner Luft mit der gröſsten Gewiſsheit, daſs* nach der 50ſten Fig. *des nördlichen Horns Spitze merklich breiter bey* b, *als des ſüdlichen bey* a *war*, und ſo beobachtete ich es bis nach 11 U. 30′, da das Auge Erholung bedurſte.

Um 12 U. 45′ mittags aber war unter 160- 209- 288 mal. Vergr. dieſer merkliche Unterſchied ſchon gröſstentheils und ſoweit verſchwunden, daſs mit Gewiſsheit nicht einmal etwas davon bemerket werden konnte, und um 2 U. 10′ konnte ich zur weitern Vergleichung Venus nicht wieder finden.

§. 69.

Den 11ten Jul. morg. 8 U. 45′ fand ich unter 160- 209- und 288 mal. Vergr. überall keine merkliche Ungleichheit der Hörner. Beyde Hörnerſpitzen erſchienen ungefähr gleich breit; indeſs war das Bild der Venus weder völlig rein noch ſcharf begränzet.

Um 10 U. 25 bis 35′ hingegen fielen mir zwar bey einem deutlichern Bilde, unter eben denselben Vergrösserungen und unter allen Stellungen im Felde gleichförmig, beyde Hörnerspitzen von c bis d und von e bis f, Fig. 51. ohne merklichen Unterschied gleich breit ins Gesicht, allein *mit der gröfsten Gewifsheit trat wieder die Lichtgränze am südlichen Horne bey* a *weiter als bey* b *am nördlichen herein,* wodurch das südliche Horn im Ganzen schmäler und länger erschien. Ich prüfte diese nur 1½ Stunden später erfolgte veränderte Phase nach allen Umständen sorgfältigst, sahe sie aber immerfort so. Das 13 füs. Telescop konnte, ohne dafs die Sonne ins Rohr schien und einen Schimmer verursachte, bey den meisten dieser Beobachtungen nicht mit angewandt werden.

Um 11 U. 55′ erkannte ich unter eben denselben Vergröfserungen diese Ungleichheit der Erleuchtungsgränze noch ohngefähr und gröfstentheils eben so; jedoch bebte jetzt das Bild, und die Beobachtung war nicht völlig gewifs. Um 12 U. 5′ aber war bey einem deutlichern Bilde der Unterschied nicht mehr auffallend; jedoch erschien noch das südliche Horn bey reinen Blicken etwas schmäler als das nördliche, und so sah ich es noch um 12 U. 20 und 30′.

Nachmittags, da ich wieder von 2 U. 0′ bis 20′ die Beobachtung fortsetzte, war die Hitze, der weit niedrigere Stand des zu beobachtenden Gegenstandes, und das öftere Beben des Bildes so nachtheilig, dafs ich nichts ausrichten konnte, dessen ungeachtet verdienet es aber zur genauern Prüfung eine Anzeige, dafs bey zwischendurch deutlichem Bilde das nördliche Horn gegen das südliche wieder eher noch breiter, als vormittags um 10 U. 25′ ins Gesicht fiel.

§. 70.

Wie mannigfach sich dergleichen Phasen nach verschiedener Stundenzeit und der verschiedenen Lage dieses Planeten gegen die Sonne und unser Auge ändern, erhellet auch aus folgender Beobachtung vom *12ten Jul. 1793.*

Morgens 6 U. 35′ fand ich bey einem reinen Bilde, unter 160 mal. Vergr. mit aller Gewifsheit *keinen Unterschied der Hörnerspitzen.* Schien gleich die südliche Spitze etwas feiner bey a, b, Fig. 52. als die nördliche bey c, d abzulaufen; so war doch der Bogen der Erleuchtungsgränze völlig regulär.

Zwey Stunden später, 8 U. 25′ hingegen, da ich nach den Umständen der Tages vorher geschehenen Beobachtung keine merkliche Veränderung erwarten konnte, erschien unter 160- und 288 mal. Vergr. und *bey einem eben so äufserst scharfen deutlichen Bilde, der Bogen der Erleuchtungsgränze sehr ungleich. Er griff nämlich südlich* nach Fig. 53.

von

von a *nach* c *hin merklich mehr ein, als von* b *nach* d *hin, ſo daſs nicht nur die erleuchtete Tagesſeite von* d *bis* e *auffallend breiter, als von* c *bis* f *ins Auge fiel, ſondern auch das ſüdliche Horn etwas über die Linie der Hörner vorzutreten ſchien, und mit der gröſsten Schärfe und Gewiſsheit recht augenfällig gegen das nördliche weit ſchmäler, als zu andern Stunden in den vorherigen Tagen erſchien.*

Um mich gegen Täuſchung zu ſichern, ſuchte ich meine Sinne zu blenden und mir vorzuſtellen, das nördliche Horn ſey ſchmäler und die Linie d, e kleiner als die Linie e, f, gab auch dem Auge im Felde verſchiedene Lagen; allein alles das half nichts, es war und blieb ſo.

Um 9 U. 15-25′, gegen *1 Stunde ſpäter* aber war ſolche Ungleichheit nicht mehr ſo auffallend; vielmehr wurde ſie immer weniger augenfällig, und um 10 U. 25′ *erſchien Venus ohne merkliche Ungleichheit der Lichtgränze an beyden Hörnern völlig gleich.*

Eben ſo fand ich

den 13ten Jul. morg. 6 U. 45′ und um 9 U. 45′ mit 160 mal. Vergr. die Lichtgränze *regulär und beyde Hörnerſpitzen gleich.*

Den 23ſten Jul. morg. 6 U. 35-50′ erſchienen zwar beyde Hörner ſpitzig, jedoch bey einem ſchönen deutlichen Bilde die *ſüdliche Hornſpitze etwas feiner;* auch um 10 U. 30′ beyde Hörner ſpitzig, wobey aber die Sonnenſtrahlen, welche in die Oeffnung des Teleſcops fielen, nachtheilig waren. Desgleichen fand ich

den 27ſten Jul. morg. 11 U. 15′ beyde Hörner in einem ſehr deutlichen Bilde *gleich breit und ſpitzig* und noch unter 930 mal. Vergr. hinlänglich begränzet.

§. 71.

Den 31ſten Jul. morg. 3 U. 15′ beobachtete *Herr D. Olbers* nach vorherigen andern Beobachtungen auch die Venus mit, welche jetzt ihrer gröſsten Ausweichung ſehr nahe, und in welcher Rückſicht es möglich war, Erſcheinungen wieder wahrzunehmen, wo das eine Horn ſpitzig, das andere aber abgerundet erſchienen wäre. Unter 160 mal. Vergr. des 7 f. S. Tel. fanden wir aber *beyde Hörner gleich ſpitzig*, ohne daſs einer von uns eine Ungleichheit der Lichtgränze oder ſonſt etwas merkwürdiges entdecken konnte.

Um 8 U. 15′ fand ich es damit noch eben ſo. Gegen 9 U. richteten wir gemeinſchaftlich den 13 füſs. Reflector unter 188 mal. Vergr. darauf, hatten ein äuſserſt ſcharfes deutliches Bild, fanden aber noch eben daſſelbe.

Um 11 U. 5′ hingegen wandten wir wieder das 7 füſs. Schr. Teleſcop mit 160 mal. Vergr. darauf an, bey deſſen Richten ich in *der Erleuchtungsgränze nahe bey dem ſüdlichen*

Ende

Ende einen eingreifenden gräulichen Einſchnitt bemerkte, ohne jedoch etwas davon zu ſagen. Herr D. Olbers äuſserte bald darauf, *er ſehe nahe am ſüdlichen Ende eine Ungleichheit in der Erleuchtungsgränze.* Wir wandten darauf eine 280- und 370 mal. Vergr. an und ſahen ſie damit eben ſo. Sie iſt in der 54ſten Fig. bey a beyläufig angezeiget, wie ſie von uns beyden gleich wahrgenommen iſt.

Merkwürdig iſt es, daſs die Luft in den vorherigen Morgenſtunden eben ſo heiter und das Bild eben ſo ſcharf war, daſs wir aber dennoch dieſe ungleiche Stelle aller Sorgfalt ungeachtet, beyde nicht wahrgenommen hatten. Schon wieder ein Fall, wo es ſich fügte, daſs zwey Beobachter mit verſchiedenen Vergröſserungen eben daſſelbe ſahen, und ein neuer Beweis, daſs die Erleuchtungsgränze der Venus ähnliche Ungleichheiten, als die des Mondes zeiget.

§. 72.

Nach bedecktem Himmel ſetzte ich meine Beobachtungen *den 2ten Auguſt* morg. 6 U. fort, und fand bey etwas wolkiger, nicht völlig heiterer Luft, mit 160 mal. Vergr. zwar beyde Enden ſpitzig, jedoch die *ſüdliche* Spitze etwas kennbarer und vortretender, als die nördliche, auch nahe bey erſterer, bey a, Fig. 55. in der Lichtgränze eine Ungleichheit.

Daſs ſolches keine durch die Beſchaffenheit der Luft verurſachte Täuſchung ſeyn konnte, ergab ſich um 7 U. 4′, da ich nicht nur mit eben derſelben, ſondern auch 288 mal. Vergr. beydes eben ſo, und ſogar das ſpitzigere ſüdliche Horn in eben demſelben Verhältniſs durch leichte Wolken ſahe. Und eben ſo erkannte ich es noch um 7 U. 30′ in einem ſchön begränzten Bilde, auch in der Folge ebenfalls durch leichte Wolken, worauf der Himmel für einige Zeit zu ſehr bedeckt wurde.

Bey allen bisherigen, um die Zeit der gröſsten Digreſſion geſchehenen Beobachtungen konnte ich alſo aller Achtſamkeit ungeachtet keine ähnliche der oben angezeigten Erſcheinungen entdecken, daſs nur das eine Horn ſpitzig, das andere aber rundlich ins Geſicht gefallen wäre, und ſo fand ich auch *3 Stunden ſpäter* um 10 U. 36′ beyde Hörner in einem ſcharfen Bilde, und zwar *beyde gleich ſpitzig, indem obiger Unterſchied während ſolcher Zeit verſchwunden war.*

Dabey ergab ſich aber eine neue Merkwürdigkeit. Die noch vor 3 Stunden bey a, Fig. 55. in der Lichtgränze wahrgenommene Ungleichheit war verſchwunden, und *an eben derſelben Stelle,* wo ich zwey Tage vorher mit dem Herrn D. Olbers einen gräulichen Einſchnitt (lit. a, Fig. 54.) in der Erleuchtungsgränze wahrgenommen hatte, war derſelbe

felbe oder doch ein völlig ähnlicher wieder fichtbar geworden, der einem kleinen matt-gräulichen Flecken glich. Da aus gedachter Beobachtung nicht die Mitte der Erfcheinung, oder zu welcher Zeit er am gröfsten und augenfälligften fichtbar gewefen war, erhellete; fo blieb es unentfchieden, ob es eben derfelbe war, wenn er es auch gleich feyn konnte, weil nach der Rotationsperiode der Zeitunterfchied nur 51 Min. betrug, und diefer Einfchnitt fchon lange fichtbar gewefen feyn konnte.

Um 12 U. 10′ fand ich hiernächft mit 209 mal. Vergr. zwar beyde Enden fpitzig; *allein das nördliche fiel mit einer feinern Spitze ins Auge; am füdlichen fahe ich die Spitze wiederholt nicht fo augenfällig, als am nördlichen, fo dafs etwas Getrenntes dabey mit im Spiele zu feyn fchien.*

Auch war gedachter grauer Einfchnitt in der Lichtgränze nicht mehr fichtbar, und ich konnte mit Gewifsheit keine Spur davon finden.

Dafs aber vorgedachter Unterfchied des füdlichen Horns keine Illufion gewefen feyn dürfte, zeigte fich

um 12 U. 40′. Höchft fonderbar fiel es mir auf, *dafs fowohl* mit 160-, als 209 m. Vergr. *das nördliche Ende anhaltend immerfort fpitzig, das füdliche aber nicht fo, fondern jetzt unmittelbar vor der gröfsten weftlichen Digreffion, da beyde Hörner fich fcharf abgefpitzt zeigen mufsten, ftumpfer und etwas abgerundet flimmerte.* Zwar zeigte fich, *jedoch nur bisweilen, ein gleichfam getrenntes, fehr feines Spitzgen; aber auch dann erfchien das füdliche Ende nicht fo deutlich und fcharf fpitzig.* Bey reiner Luft flimmerte zwar, blos wegen der grofsen Sonnenhitze, das Bild etwas; wäre es aber Täufchung gewefen, warum zeigte fich folches nicht auch eben fo am nördlichen, fondern nur am füdlichen Ende? Ohne Zweifel war es alfo etwas Aehnliches der Erfcheinungen vom 2ten und 3ten April, da von mir und dem Herrn Mechanicus Tifchbein das nördliche Horn fpitzig, das füdliche aber abgerundet beobachtet wurde.

In der Folge wurde ich von weiterer Beobachtung abgehalten, auch wurde der Himmel etwas bedeckt und blieb es den 3ten Auguft.

§. 73.

Das Merkwürdigfte der fo eben erzählten Beobachtungen wird durch folgende Wahrnehmungen vom

4ten Auguft beftätiget.

Morgens 8 U. 50′ fand ich mit 209 maliger Vergr. *beyde Hörner in einem fchön begränzten Bilde fpitzig*, keine merkliche Ungleichheit der Lichtgränze und wie gewöhnlich keinen Flecken; eben fo

8 U.

8 U. 20′ mit ungemeiner Deutlichkeit beyde Hörner ſpitzig. Noch erſchien die Erleuchtungsgränze nicht, wie zur Zeit der gröſsten Digreſſionen, vollkommen gerade und in einem herrlich matt abfallenden Lichte nicht völlig gleich; auch ſchien ſich noch von der 47 Stunden vorher darin nahe am ſüdlichen Horne geſehenen Ungleichheit *bisweilen* etwas zu zeigen, es blieb aber dieſes völlig ungewiſs.

8 U. 45′. Mit 160 mal. Vergr. erſchienen beyde Hörner gleich ſpitzig und es war kein Einſchnitt der Lichtgränze ſichtbar; indeſs zeigte ſich bald nachher um

9 U. bey gröſserer und ungewöhnlicher Deutlichkeit, da ebenfalls *beyde Hörner noch ſpitzig ins Geſicht fielen*, an eben derſelben Stelle eine jedoch überall nicht auffallende und daher auch nicht völlig gewiſſe, *ſonſt völlig ähnliche* Ungleichheit der Erleuchtungsgränze, wo ich eine ſolche zwey Tage vorher am 2ten Auguſt 1 St. 36′ ſpäter, nämlich um 10 U. 36′ geſehen hatte, und zwar eben ſowohl mit 288-, als 160 mal. Vergr.; welches mit der vorausgeſetzten Rotationsperiode ebenfalls ſtimmt.

Und eben damit ſtimmt es auch merkwürdig, *daſs ich* um

11 U. 20 bis 25′ *am ſüdlichen Ende der Lichtgränze wieder eben ſo eine Spur von abgerundeter Geſtalt, als zwey Tage vorher gegen 1 Uhr wahrnahm;* welches zugleich die erſtere frühere Beobachtung gegen etwanige Täuſchung rechtfertiget. Faſt beſtändige Wolken, womit der ſonſt heitere Himmel bedeckt wurde, verhinderte eine weitere Beobachtung.

§. 74.

Weil letztgedachte Erſcheinung des *ſüdlichen* Horns in etwas abgerundeter Geſtalt nicht ſo ſehr als die vorhergehenden ſolcher Art auffiel; ſo hatte ich dieſe Beobachtungen, gleich den übrigen, blos niedergeſchrieben, wie ſie waren, ohne mich mit einer weitern Vergleichung und Beurtheilung zu befaſſen. Vergleichet man aber alle übrigen beobachteten Erſcheinungen dieſer Art, ſo waren mehrere in kleinen Nebenumſtänden verſchieden, ſtimmten aber deſſen ungeachtet in eins zuſammen, und machten es wahrſcheinlich, daſs in dieſer ſüdlichen Gegend des Venusplaneten mehrere vorzüglich hohe Berghöhen vorhanden ſeyn müſſen, welche nach ihrer verſchiedenen Lage gegen unſer Auge dieſem eben ſo verſchiedene Erſcheinungen geben, als z. B. die hohen öſtlichen Cordilleren *d'Alembert* am Mondrande unter verſchiedenen Librationsumſtänden, von welchem Gebirgsſtriche eine eigene Charte im zweyten Theile der ſelenotopographiſchen Fragmente vorgelegt werden wird.

Daſs aber die ſo eben erwähnte Erſcheinung Täuſchung geweſen ſeyn ſollte, wird ganz unwahrſcheinlich, wenn man alle Nebenumſtände näher prüfet, weil ich in ſo vie-

len Tagen gegen die gröſste Digreſſion irgend eine abgerundete Geſtalt des ſüdlichen Horns wieder zu ſehen wünſchte, bey ſo vielen ſtündlich fortgeſetzten Beobachtungen aber, und ſelbſt in den frühern Stunden am 2ten und 5ten Aug. dergleicheu nicht wieder entdecken konnte.

Neugierig war ich alſo, dieſe Erſcheinungen mit den zuletzt angeführten ähnlichen vom 2ten und 3ten April 1793 nach obiger Rotationsperiode zu vergleichen.

1) *Vom 2ten April ab. 10 U. 15′ aber, da ich ebenfalls das nördliche Horn in ſpitziger, das ſüdliche hingegen in abgerundeter Geſtalt wahrgenommen hatte, bis zum 2ten Auguſt nachmittags 12 U. 40′, ſind 121 Tage 14 St. 25 Min., welche durch die Rotationsperiode von 23 St. 21 Min. dividirt, abermals mit 125 Rotationen bis auf einen höchſt unbedeutenden Bruch von 0,01 aufgehen.*

Und eben ſo gut trifft dieſe Erſcheinung, nach ſolcher Rotationsperiode, mit den ältern in dieſem Abſchnitte erzählten zuſammen. Vergleichet man ſie nämlich

2) mit der vom 13ten März 1793 morgens um 11 Uhr, da ſich dicht am ſüdlichen abgerundeten Horne ein kleines Knötgen, das nördliche Horn aber ſich ſpitzig zeigte, (§. 49.) welche Erſcheinung alſo mit der gegenwärtigen die meiſte Achnlichkeit hat, ſo iſt die Zwiſchenzeit bis zum 2ten Auguſt abends 12 U. 40′ = 142 Tagen 1 Stunde 40 Min., welche durch die Periode von 23 St. 21 Min. dividiret, *mit 146 Rotationen bis auf einen eben ſo geringen Unterſchied von 0,02 aufgehet.*

3) Vom 27ſten Febr. 1793 ab. 6 U. 11′ (§. 42.) da ſich eine kleine Spitze durch einen leichten durchgehenden Schatten vom ſüdlichen Horne trennte, bis zum 2ten Aug. ab. 12 U. 40′ ſind 155 Tage 18 St. 11 Min., welche ſich durch gedachte Periode dividiret, mit 160 Rotationen bis auf einen noch immer leicht zu rechtfertigenden Ueberſchuſs *von 0,09* aufheben läſst.

4) Auch ſtimmen beyde Beobachtungen vom 2ten und 4ten Aug. unter ſich mit der vorausgeſetzten Rotationsperiode vortrefflich, weil ich eben dieſelbe Erſcheinung vom 2ten, in ſo fern ſie wieder ſichtbar war, am 4ten um 1 St. 18′, mithin morg. 11 U. 22′ wieder ſehen muſste, und ſie auch wirklich von 11 U. 20 bis 25′ wieder wahrnahm.

§. 75.

Den 5ten Auguſt morg. 5 U. 50′ erſchien hierauf Venus unter 160 mal. Vergr. in einem undeutlichen bebenden Bilde, und doch war das ſüdliche Horn gleich dem nördlichen ſpitzig; ein Beweis, daſs auch durch ein ſolches Beben das ſüdliche Horn am

2ten

2ten und 4ten August nicht gegen das nördliche allein rundlich erscheinen konnte.

Um 9 U. 20′, als bis dahin der Himmel bedeckt war, fand ich eben damit beyde Hörner gleich spitzig. Nahe am südlichen Horne schien sich in der Lichtgränze eine Ungleichheit zu zeigen, die aber dieses Mal ganz ungewiss blieb.

Um 11 U. 20 und 25′, bis dahin fast immer der Himmel bedeckt war, erschienen ebenfalls beyde Hörner spitzig.

§. 76.

Den 7ten August morg. 7 U. 55′, bey ungünstiger Luft, erschienen unter 160 m. Vergr. des 7 f. Schr. Tel. *beyde Enden* der Erleuchtungsgränze *spitzig*; beyde traten noch etwas weniges über die übrige Erleuchtungsgränze vor, so dass Venus noch nicht völlig halb erleuchtet erschien: *mit dem ersten Blick aber fiel es mir auf, dass* nach der 56sten Fig. *das südliche Horn* a *merklich mehr, als das nördliche vortrat,* und ich fand solches in der Folge nicht nur unter dieser, sondern auch sogar unter 74 maliger Vergrösserung, mit wiederholter Gewissheit bestätiget, musste aber wegen plötzlich entstandener Wolken abbrechen.

Um 8 U. 12′ und gegen 9 U. bestätigte sich solches noch mehr. Um 10 U. 33′ hingegen erschienen unter 160- und 288 mal. Vergr. *beyde Hörner gleich spitzig, aber noch etwas mehr vortretend* als 1¾ Stunden vorher, und es fiel mir solches auf, weil die grösste westliche Digression der Venus von der Sonne schon Tages vorher eingetreten war.

Um 11 U. 25 bis 30′ fand ich solches unter 288- und 370 mal. Vergr. mit aller Gewissheit noch eben so. Beyde Hörner traten *gleich spitzig* und sehr merklich über die Lichtgränze vor. Vorzüglich schön und deutlich fiel das Licht nach der Lichtgränze hin *matt, und je näher derselben, desto matter ab,* und eben das zeigte sich auch an den Hörnerspitzen. Dass dieses nicht Täuschung, sondern Wahrheit ist, erhellet deutlich daraus, *dass Venus durch leichte Wolken gesehen, ihre Erleuchtungsgränze* nach Fig 57. *nicht, wie durch heitere Luft, in* a, b, c, *sondern in dem Bogen* d, e, f *zeigte, und desto sichelförmiger gestaltet erschien, je dichter das Gewölk war.* (S. §. 51.)

Alles das nahm ich noch eben so um 11 U. 40′ mit 160- und 370 mal. Vergr., und um 12 U. 23′ wahr; um 2 U. 6′ aber, da ich die Beobachtung fortsetzen wollte, konnte ich Venus nicht wieder finden.

Nach dieser mehrstündigen Beobachtung erschienen also von 10 U. 33′ bis 12 U. beyde Hörner gleich spitzig und *gleich weit* über die Erleuchtungsgränze vortretend, von

8 bis gegen 9 U. hingegen trat das *füdliche* Horn merklich *mehr*, *als das nördliche vor*, und ich zweifle, dafs es irgend jemand unternehmen dürfte, fo oft gefehene Erfcheinungen von etwas anders als *höhern Gebirgslagen* abzuleiten.

§. 77.

Den 8ten und 9ten Auguft konnte Venus der Witterung wegen nur wenig beobachtet werden.

Den 8ten Aug. morg. 9 U. 30′ fand ich wieder mit 160- 288- und 370 mal. Vergr. *beyde* Hörner fcharf und etwas weniges vortretend, *gleich als wenn Venus noch nicht völlig* halb erleuchtet wäre. Die Lichtgränze erfchien überhaupt fehr ungleich; allein das Bild war von Flimmern nicht völlig frey, nicht recht fcharf, und in der Folge konnte wegen etwas bedeckten Himmels und zu heifser Witterung nichts ausgerichtet werden.

Den 9ten Aug. morg. 11 U. 25′ konnte ich bey etwas ftürmifchem Wetter kein recht deutliches Bild erhalten; indefs fah ich doch in der Folge gewifs, dafs *beyde Hörner* ungefähr gleich *fpitzig etwas weniges über die Erleuchtungsgränze vortraten. Auch erfchien Venus durch leichtes Gewölk gefehen* aus dem im vorigen Paragrapho bemerkten Grunde *immer etwas fichelförmig.*

Eben fo fand ich in der Folge um 11 U. 40′ mit 288 mal. Vergr. recht deutlich, *dafs beyde Hörner gleich fpitzig über die übrige Lichtgränze etwas vorftanden.*

§. 78.

Bey diefen Beobachtungen vom 7ten bis zum 9ten Aug. fcheinet es mir für künftige ähnliche Beobachtungen von Nutzen zu feyn, folgende Bemerkung einzufchalten.

Wie es diefe Beobachtungen felbft fammt den Zeichnungen Fig. 56 und 57. ergeben, fand ich noch am 7, 8 und 9ten Aug. beyde Hörnerfpitzen etwas weniges über die Erleuchtungsgränze vortretend, auch diefe noch um etwas, doch kaum merklich concav, fo als wenn Venus noch nicht völlig genau halb erleuchtet wäre; ungeachtet nach den Ephemeriden die gröfste weftliche Digreffion fchon am 5ten Aug. eingetreten feyn follte. Auch fand ich wirklich erft den 13ten Aug. dafs diefer Planet nur fo eben in gerader Linie völlig halb erleuchtet war. Von Randgebirgen, welche in der Nachtfeite erleuchtet gewefen wären, konnte diefe Erfcheinung keinesweges abgeleitet werden, weil an fämmtlichen 3 Tagen *beyde* Endfpitzen *immerfort*, und am 7ten *über 4 Stunden lang* vorftehend gefunden wurden, auch die etwas weniges noch concav fcheinende Geftalt des Gränzbogens einer folchen Vermuthung entgegen war. Ueberhin erinnerte ich mich

 nicht

nicht ein Gleiches bey den ältern Beobachtungen um die Zeit der gröſsten Ausweichungen wahrgenommen zu haben, und glaubte daher, daſs in der Beſtimmung der Zeit ein Rechnungsfehler vorgefallen ſeyn dürfte; bey jetziger genauerer Erwägung aller in meinem Journal aufgezeichneten Beobachtungen aber fand es ſich nach zugelegter Rechnung und nach des Herrn *Bode* Beobachtung vom 6ſten Aug. 1793,* daſs die gröſste weſtliche Digreſſion wirklich an dieſem Tage eingetreten war.

Daſs der Grund nicht in einer Irradiation eines Teleſcops geſucht werden konnte, welches nach der guten Figur ſeiner Spiegel ſo ſtarke Vergröſserungen *bey voller Oeffnung* auf dieſen Planeten verträget, ergiebt die Genauigkeit der Beobachtungen und die Gleichheit der Erſcheinung unter mancherley Vergröſserungen hinreichend, und nur eine genauere Prüfung und Vergleichung aller Beobachtungsumſtände konnte mich zu folgender Vermuthung leiten.

Nach dem Verhältniſs, wie die Parallelen oder die Kreiſe der Venuskugel, welche der durch den Mittelpunct der Sonne, der Venus und unſer Auge gehenden Fläche parallel liegen, immer kleiner werden, je näher ſie den Hörnerſpitzen ſind, erſcheinet auch das an der Lichtgränze ſehr matt abfallende Licht, mitten an deren Bogen am breiteſten, und je näher den Hörnerſpitzen, immer ſchmäler. Am 7ten, 8ten und 9ten Aug. aber geſchahen die ſämmtlichen Beobachtungen vormittags *bey ſehr hellem Sonnenſcheine*, warmer Witterung und *unter beträchtlich ſtarken Vergröſserungen*, unter welchen Umſtänden wahrſcheinlich das helle Licht der Sonne und unſerer Atmoſphäre *den dunkelſten Theil* jenes abfallenden Lichts ſammt den Halbſchatten unſichtbar machte, und dagegen den zunächſt angränzenden etwas hellern Theil deſſelben ſo viel dunkler darſtellte. War aber dieſes der Fall, ſo muſste der an der wahren Erleuchtungsgränze unſichtbare Theil ſeiner Breite nach in eben demſelben Verhältniſs mitten an der Lichtgränze mehr, als den Hörnerſpitzen näher, und je näher dieſen, immer weniger betragen, mithin ſein Mangel am meiſten in der Mitte, nach den Hörnerſpitzen hin aber immer weniger merklich werden, folglich die Lichtgränze, ſo wie ich es wirklich wahrnahm, eben als wenn Venus noch nicht völlig genau halb erleuchtet wäre, noch etwas concav, und es muſsten alſo auch beyde Endſpitzen gegen dieſe Concavität etwas weniges vortretend erſcheinen, zumal da der Abfall des Lichts ohnehin zunächſt an den Hörnerſpitzen nur ſelten deutlich bemerklich iſt.

Daſs dieſes wirklich die wahre Urſache ſolcher mir anfänglich unerklärbar geſchienenen Erſcheinung geweſen ſeyn dürfte, ergiebt, dünkt mich, der Umſtand deutlich genug,

* S. deſſen aſtron. Jahrb. für 1797. S. 97.

genug, daſs nach §. 76 und 77. am 7ten und 9ten Auguſt, *wenn Venus durch leichtes Gewölk geſehen wurde, welches das matt abfallende Licht ganz oder gröſstentheils unſichtbar machte, ihre Erleuchtungsgränze* nach Fig. 57. *nicht wie durch heitere Luft in* a, b, c, *ſondern in dem elliptiſchen Bogen* d, e, f *geſehen wurde, und Venus dann immer ſichelförmig erleuchtet erſchien, und zwar deſto ſichelförmiger, je dichter das Gewölk war.*

§. 79.

Den 13ten Aug. morg. 9 U. 15′ ſtieſs mir hiernächſt wieder eine inſtructive Erſcheinung, und zwar dieſes Mal mit dem 7 füſs. Herſchel. Reflector auf, weil an dem Maſchienenwerke des jetzigen gewöhnlichen Schr. Handreflectors etwas gebeſſert wurde. Bey reiner Luft und einem deutlichen Bilde erſchienen beyde Enden noch ſcharf abgeſpitzt und die Lichtgränze erſt jetzt in ungefähr doch kaum gerader Linie. Nach der 58ſten Fig. *ſtanden ihre beyden Endſpitzen noch etwas vor; allein die nördliche nur ſehr wenig und kaum merklich, die ſüdliche hingegen beträchtlich, auch etwas dicker, und es zeichnete ſich dieſe durch eine bey* a *an ihr befindliche eingreifende Ungleichheit der Lichtgränze aus.* So ſahe ich es völlig gleich mit 74- 95- 160- und 288 mal. Vergr., und es war etwas ähnliches von der Geſtalt des ſüdlichen Horns, wie ich es am 26ſten und 27ſten Febr. 1793, (Fig. 32 und 34.) gefunden hatte; jedoch mit dem Unterſchiede, daſs das nördliche Horn nicht wie damals abgerundet, ſondern ſpitzig, auch die eingreifende Stelle nicht ſo beträchtlich war und eine andere Lage hatte. Der Himmel wurde ſofort wieder bedeckt und konnte ich den 13 füſs. Reflector nicht anwenden.

Um 11 U. 30′ hingegen, da ſich die Atmoſphäre nur auf etliche Minuten wieder aufheiterte, *konnte ich mit 74- und 209 mal. V. keinen ſolchen auffallenden Unterſchied des ſüdlichen Horns wieder finden,* und es blieb zweifelhaft, ob ſich überhaupt etwas daran auszeichnete.

Um ſo viel wie möglich weitere Aufklärung darüber zu erhalten, beobachtete ich die Venus des folgenden Morgens,

den 14ten Aug. ſchon um 5 U. 45′, und zwar jetzt wieder mit 160 mal. Vergröſs. des 7 f. Schr. Teleſcops. Ob es gleich thauete und daher das Bild ſchwirrte, ſahe ich dennoch zwiſchendurch deutlich beyde Enden abgeſpitzt. Sie ſchienen jetzt *beyde* nicht merklich über die Lichtgränze vorzutreten und dieſe ſo wie in den Quadraturen des Mondes eine völlig gerade Linie zu bilden. Auch fand ich es eben ſo um 5 U. 55′.

Um 8 U. 25′ hingegen erſchien unter eben derſelben Vergröſserung, *das nördliche Horn* b, nach Fig. 59. *überall nicht vortretend, eher ſtumpf als ſcharf, das ſüdliche* a *aber merklich vortretend ſpitziger und mit einer Ungleichheit auch ſchattenähnlichen Abtheilung* c.

Um

Um 8 U. 55′ fand ich auch mit 209 mal. Vergr. *das südliche Horn vortretend spitziger*, seine Spitze schien aber jetzt durch gedachte schattenähnliche Erscheinung etwas getrennt. Eben so genau sahe ich es auch mit 288 mal. Vergr.; wegen der Hitze schwirrte indeſs das Bild etwas, und ich erhielt über letztern neuen Umstand nicht völlige Gewiſsheit. Hitze, wolkiger Himmel und Geschäfte verhinderten weitere Beobachtungen.

§. 80.

Vergleichet man diese beyden Erscheinungen vom 13ten und 14ten Aug.

1) unter sich selbst, so sprechen, wie mich dünkt, die Beobachtungen selbst gegen etwanige Täuschung, weil an zwey verschiedenen Tagen, mit zwey verschiedenen Telescopen und unter mehrern Vergröſserungen eben dasselbe wahrgenommen wurde. Waren aber diese Erscheinungen keine Täuschung; so hat es auch wohl keinen Zweifel, daſs sie ein und eben derselbe gebirgige südliche Flächentheil unter wenig verschiedener Gestalt verursachte, und so erhellet denn auch schon daraus eine gegen 24 Stunden betragende Rotationsperiode, weil ein Paar Stunden vor und nachher nicht eben dieselbe Erscheinung wahrgenommen wurde.

Vergleichet man sie aber

2) mit den vorherigen Beobachtungen solcher Art; so zeiget sich zwischen ihnen und den beyden vom 2ten und 4ten Aug. §. 72 und 73. viel Aehnlichkeit, wenn gleich keine völlige Gleichheit; und wendet man obige Rotationsperiode von 23 St. 20′ 59″,04 oder 23 St. 21′ darauf an, so wurde den 2ten Aug. nachmitt. 12 U. 40′ ungefähr eben dieselbe Gestalt des südlichen Horns, als am 13ten Aug. morg. 9 U. 15′ beobachtet. Der Zeitraum beträgt 10 Tage 21 St. 25′, welcher durch die Periode dividiret, mit 11 Rotationen bis auf einen Ueberschuſs von 0,11 aufgehet. Dieser beträgt nach dem Verhältniſs der Periode zwar 2 St. 34′ in Zeit, bey beyden Beobachtungen ist aber die Mitte der Erscheinung nicht bekannt. Wäre diese z. B. am 2ten Aug. statt nachmittags 12 U. 40′ erst um 1 U. 57′ und am 13ten morgens statt 9 U. 15′ schon um 7 U. 58′ sichtbar gewesen, wie beydes nach den oben angezeigten Beobachtungsumständen leicht möglich ist, so würde sich diese Differenz auch ohne alle Rücksicht der Ungleichheiten rechtfertigen, die doch erheblichen Einfluſs darauf mit haben müssen.

§. 81.

Witterung und Geschäfte hinderten mich demnächst an weitern Beobachtungen bis zum

3ten

3ten Sept. morg. 4 U. 30′, da ich bey ſchöner heiterer Luft, ſo wohl mit 209 - als 288 m. V. zwar beyde Enden nicht mehr ſpitzig, ſondern abgerundet, allein *mit völliger Gewiſsheit das ſüdliche augenfällig deutlich beträchtlich mehr, als das nördliche abgerundet fand.* In der 60ſten Figur iſt das Verhältniſs der Abrundung getreu dargeſtellt, und ſo beobachtete ich es noch um 4 U. 57′ und um 5 U. mit 160 - und 288 mal. Vergr. völlig gewiſs, eine wahrlich jedem augenfällige Erſcheinung, die ich nun ſchon mehrmals gerade eben ſo am Monde, nach der Quadratur mit bloſsen Augen wahrgenommen habe.

Dergleichen Erſcheinungen kann man indeſs, wenn man nicht achtſam genug beobachtet, leicht überſehen, und dann hat man nichts geſehen und kann mit Anſchein, aber ohne hinlänglichen Grund widerſprechen; ſo wie ich mich überzeuget halte, daſs ich ſie ſelbſt in frühern Jahren, da ich dieſen Planeten etwaniger Flecken wegen, noch oft über halb erleuchtet beobachtete, und noch keine andern dahin weiſenden Beobachtungen vor mir hatte, leicht überſehen haben dürfte, weil bekanntlich eine fruchtbare Beobachtung immer leichter zur andern überführet. Auch kann man ſie leicht für Täuſchung halten, die aber natürlich wegfallen muſs, wenn man eine ſolche ſich nur an dem einen Ende der Erleuchtungsgränze äuſsernde Erſcheinung bey wiederholter achtſamer Beobachtung, unter allen Umſtänden und Vergröſserungen gleich, und immer nur an dem einen, nicht auch dem andern Ende ſiehet.

So viel iſt gewiſs, daſs ſchon dieſe einzige Beobachtung zwiſchen Venus und dem Monde ein nach beyder Weltkörper Durchmeſſern ungefähr gleiches Verhältniſs ihrer gebirgigen Ungleichheiten zeiget, weil der Mond mit bloſsen Augen oder kleinen Hand-Lünetten geſehen, dann eben ſo geſtaltet erſcheinet, wann um die Zeit der Quadraturen die Ringgebirge *Clavius*, *Gruemberger*, *Moretus* und die darum liegende ſüdliche Gegend mit ihrem Schatten die tiefern Thäler bedecken und unſichtbar machen, und weil das im Verhältniſs mit b bey a fehlende Stück nichts anders, als ſo wie im Monde, wahrer Gebirgsſchatten ſeyn kann.

§. 82.

Zugleich beſtätiget aber auch dieſe Beobachtung das was ich ſchon nach §. 39. vermuthet habe, nämlich *daſs die ſüdliche Halbkugel gleich der des Mondes mehr als eine ausgezeichnet hohe Berggegend haben muſs, welche dergleichen auffallende Erſcheinungen verurſachen kann.* Wie die ganze Reihe der in dieſem Abſchnitte enthaltenen neuern Beobachtungen deutlich genug ergiebt, laſſen ſich alle Zwiſchenzeiten der am ſüdlichen Horne ſich geäuſserten ähnlichen auffallenden Erſcheinungen vom 26ſten und 27ſten Febr. bis

zum

zum 13ten und 14ten August durch die vorhin gefolgerte Rotationsperiode von 23 Stunden 21 Min. bis auf unerhebliche Unterschiede dergestalt aufheben, daſs alle Erscheinungen übereinstimmend auf einander passen, und es folget daraus, daſs ein und eben derselbe vorzüglich hohe Gebirgsstrich diese sämmtlichen Erscheinungen, wenn gleich nicht immer genau durch einen und eben denselben, doch durch nahe bey einander belegene Gebirgstheile verursachet haben müsse. Bey dieser letztern, überhaupt von den übrigen sehr unterschiedenen Beobachtung aber ist das keinesweges der Fall, *sie paſst für keine einzige der vorherigen.* Vergleichet man sie z. B. mit der vom 2ten und 3ten April, (§. 53.) da das südliche Horn bey einer noch sichelförmigen Gestalt, ähnlich abgerundet, das nördliche aber spitzig erschien, so beträgt die Zwischenzeit vom 2ten April ab. 10 U. 15′ bis zum 3ten Sept. morg. 4 U. 10′, 153 Tage 6 Stunden 15 Min., in welchen der Planet 157 ganze Umdrehungen und *0,52* vollendete, und es folget also, daſs der Gebirgstheil, welcher letztgedachte Erscheinung vom 3ten Sept. verursachte, von ersterm um 187° der Länge entfernt, und mithin bey den sämtlichen vorherigen Beobachtungen auf der entgegen gesetzten abgekehrten Seite liegen muſste.

§. 83.

So weit die Beobachtungen vor und nach der ersten oder westlichen Digression im Jahre 1793.

Als sich demnächst Venus *im October 1794* wieder der letzten oder östlichen Digression näherte, hatte ich zwar die Absicht, die Beobachtungen bey Tage fortzusetzen, ihre Lage war aber im Zeichen des Schützen und bey einer beträchtlichen südlichen Breite so niedrig, daſs ich sie am 20sten und 21sten Oct. zur Zeit der gröſsten Ausweichung bey sehr heiterer Luft überall nicht, ja sogar nicht einmal abends 5 Uhr bey Sonnenuntergange mit bloſsen Augen entdecken konnte; und da sie schon nach 6 U. unterging, so war an fortgesetzte stündliche Beobachtungen, worauf es mir vornemlich ankam, nicht zu denken.

§. 84.

Nach der östlichsten Ausweichung sind die wenigen in diese Abtheilung gehörigen Beobachtungen der sichelförmigen Lichtgestalten folgende:

Den 8ten Nov. 1794 ab. gegen 5 U. erschienen beyde Hörner bey einer sehr geringen Elevation der Venus, *ohne alle merkliche Ungleichheit spitzig.*

Eben

Eben so beobachtete ich sie den *9ten, 14ten, 17ten und 18ten Nov. 1794* bey mehr und weniger Deutlichkeit des Bildes.

Den 4ten Dec. gelang es mir zum ersten Male wieder, Venus noch vor Sonnenuntergang um 3 U. 5′ mit 74- 160- 288- und 370 mal. Vergr. des 7 f. S. Handreflectors in einem hinlänglich deutlichen Bilde zu beobachten; allein auch jetzt fand ich beyde Hörner *völlig gleich* breit, und obgleich der Gränzbogen des Lichts etwas irregulär schien, so wurde solches doch blos für Täuschung und Folge des bebenden Lichts gehalten. Beydes bestätigte sich eine Stunde später um 5 U. 15′, da der Gränzbogen ohne merkliche Ungleichheit und beyde Hörner *völlig gleich breit und spitzig* erschienen.

Den 5ten Dec. nachmittags 2 U. 20′ fielen wieder mit 95 - 160 - und 288 mal. Vergr. beyde Hörner deutlich *gleich breit und spitzig* ins Gesicht, und eben so fand ich es 2 Stunden später um 4 U. 25′ bey einem deutlichen Bilde, keinen Flecken, noch sonst etwas merkwürdiges.

Den 6sten Dec. 4 U. mit 160- 288- 370- und 670 mal. Vergr. erschienen abermals beyde Hörner *völlig gleich schmal* bey einem deutlichen Bilde. Eben so um 4 U. 45′ und um 5 Uhr.

Auch fand ich es eben so *den 7ten Dec.* 5 U. 10′ und *den 9ten Dec.* um gleiche Stundenzeit. Beyde Hörner ohne merklichen Unterschied gleich schmal und spitzig.

Vom 9ten bis zum 18ten Nov. und vom 4ten bis zum 9ten Dec. nahm ich also immer beyde Hörner gleich schmal und spitzig, keinen Flecken, noch sonst etwas merkwürdiges solcher Art wahr, und zwar bey einer sehr niedrigen Lage der Venus, wobey die Schärfe des Bildes immer leidet. *Immer hoffte ich eine ähnliche sichelförmige Phase als am 2ten und 3ten April 1793* (§. 60 und 62) wieder zu sehen, da das nördliche Horn spitzig, das südliche hingegen abgerundet sichtbar war, aber vergeblich; *immer erschienen beyde Hörner ohne merklichen Unterschied gleich,* ein Beweis, dass die in ungefähr *gleich tiefer* Lage der Venus den 2ten und 3ten Apr. 1793 beobachtete Abwechselung um so weniger Täuschung gewesen seyn konnte, da die damalige merkwürdige Erscheinung mit den vorherigen und nachfolgenden solcher Art nach der bestimmten Rotationsperiode pünctlich zutraf, und zugleich ein Beweis, dass, wenn man solche merkwürdige Erscheinungen wahrnehmen will, keine Mühe gescheuet werden müsse, den zu erforschenden Gegenstand in mehrern Stunden täglich zu verfolgen. Wäre dieses jetzt so wie damals möglich gewesen, so würden mir wahrscheinlich ähnliche neue Merkwürdigkeiten aufgestossen seyn, und so bestätiget meines Bedünkens bey sehr vielen und gleich sorgfältigen Beobachtungen immer die eine die Gewissheit der andern.

Durch ununterbrochen fortgesetzte Aufmerksamkeit wurden mir in der Folge zunächst vor und nach der untern Conjunction bey vorzüglich günstiger Witterung sehr wichtige und lehrreiche Beobachtungen zu Theil, die aber nicht hier, sondern nach ihrem Hauptgegenstande in der zweyten Abtheilung §. 126 bis 158. ungetrennt und vollständig erläutert werden.

§. 85.

Nach der den 2ten Jänner 1795 eingetretenen untern Conjunction der Venus mit der Sonne, konnten bey gröſstentheils ungünstiger Witterung und einer noch immer geringen Elevation der Venus, nur wenig Beobachtungen über die sichelförmigen Lichtgestalten und um die Zeit der gröſsten westlichen Ausweichung bewerkstelligt, auch Venus nicht, so wie es der Zweck erforderte, in mehrern Tagesstunden beobachtet werden.

Nach fortgedauerter schlechter Witterung konnte ich

den 15ten Febr. 1795 morgens 6 und 7 Uhr *weder eine Ungleichheit der Hörner, noch sonst etwas merkwürdiges* bey einem nicht recht deutlichen Bilde entdecken.

Eben das war *den 16ten Febr.* morg. 6 U. 30′ und um 7 U. 30′ mit 160- und 288 m. Vergr. bey einem deutlichen Bilde der Fall. Um 9 U. 19′ fand ich Venus in einem bebenden, doch ziemlich deutlichen Bilde, und wenn gleich das südliche Horn etwas spitziger gegen das nördliche vorzutreten schien, so blieb doch solches ungewiſs. Um zu erforschen, ob etwa Randberge in der Nachtseite erleuchtet sichtbar wären, maaſs ich nach Fig. 78. Tab. VIII. sowohl den scheinbaren Durchmesser der Venus in der Linie der Hörner a, d, b, als auch, indem ich beyde Hörnerspitzen an eine und eben dieselbe Projectionslinie schlieſsen lieſs, den auf jenen senkrechten Halbmesser d, c, e. Erstern fand ich 34 Sec., mithin den Halbmesser 17″, letztern aber *höchstens* gegen 18″, so daſs hiernach keine beträchtliche Randgebirge in der Nachtseite erleuchtet sichtbar seyn konnten.

§. 86.

Den 17ten Febr. 1795 morg. 9 U. 15′ wiederholte ich solche Messung und fand den scheinbaren Durchmesser abermals 8,5 Lin. = 34 Sec., mithin den Halbmesser 17 Sec., in der auf die scheinbare Linie der Hörner senkrechten Richtung aber *höchstens* 4,5 Lin. = 18 Sec. so daſs beydes bis auf höchstens 1″ Ueberschuſs mit einander, und eben so gut auch mit der bisherigen Berechnung des scheinbaren Venusdurchmessers stimmt.

Als

Als ich aber an diese Messung stellte, fand ich mit 160mal. Vergr. des 7füss. Handreflectors, *dass das südliche Horn* nach Fig. 77. Tab. VII. *von* a *bis* b *merklich schmäler oder spitziger, als das nördliche von* c *bis* d *ablief.* Besonders gewiss und deutlich sahe ich dieses mit 288- und in der Folge auch mit 209 mal. Vergr. so gewiss, dass alle vorsätzliche Vorstellung des Gegentheils und einer etwanigen Täuschung nichts dagegen zu wirken vermochte.

Da ich bey diesen neuesten, seit dem 8ten Nov. 1794 angestellten, nicht in mehrern Tagesstunden wiederholten Beobachtungen, nach §. 84 und 85. überall keine gewisse augenfällige Ungleichheit in der Breite der Hörner wahrgenommen hatte, so war diese bestätigende Erscheinung desto auffallender. Um mich desto sicherer mit aller Gewissheit zu überzeugen, wandte ich um 9U. 45′ auch den 13füssigen Reflector unter 136- und 180maligen mehrmals abgewechselten Vergrösserungen darauf an, und fand es auch damit in einem weit schärfern, deutlichern Bilde wiederholt *äusserst gewiss*, so dass das südliche Horn von a bis b *kaum halb* so breit, als das nördliche bey c, d ins Auge fiel. Sogar erkannte ich solches dann, wann das Ocularglas noch nicht pünctlich genau in den Brennpunct gebracht war, und das Bild deswegen einen kleinen Nebenschimmer hatte. Auch erkannte ich es mit 380mal. Vergr. gewiss, wenn auch gleich damit Venus unter den diessmaligen Umständen nicht scharf genug erschien.

Hätte also ein Beobachter blos nach den vorherigen seit dem 20sten Oct. 1794 geschehenen Beobachtungen geurtheilet, so wurde er nichts merkwürdiges gefunden haben, und doch war es jetzt unstreitig gewiss, dass am südlichen Horne bey a Gebirge durch ihren beträchtlichen Schatten einen Theil der Fläche bedecken und unsichtbar machen mussten, Gebirge, welche mit denen des Mondes, im Verhältniss der Durchmesser beyder Weltkörper eine ähnliche Höhe haben mussten, weil bey a der Bogen der Erleuchtungsgränze eben so irregulär als am Monde erschien; wenn ich auch gleich aus andern in der zweyten Abtheilung erläuterten atmosphärischen Ursachen nicht eben so schwarzdunkle Gebirgsschatten wie im Monde wirklich sehen konnte.

Nach 11 Uhr, da ich auf eine etwanige Veränderung achten wollte, fand ich zwar Venus mit unbewaffneten Augen mühsam wieder, aber so matt und schwer zu erkennen dass ich sie nicht lange genug im Gesicht behalten, noch den Reflector darauf richten konnte.

Den 18ten Febr. morgens 7U. 10′ hingegen fand ich mit 160- und 288m. Vergr. des 7füss. Reflectors das südliche Horn *wieder völlig so breit, als das nördliche*, und mit aller Gewissheit von der so eben angezeigten Erscheinung überall nichts wieder. Bald

darauf wurde die Witterung stürmisch und blieb abwechselnd so ungünstig, dass ich bis zum 15ten März bey Venus nichts ausrichten konnte.

§. 87.

Den 15ten März 1795 morg. 6 U. 35′, bey einer strengen Kälte von 9° unter 0° Reaum., fand ich Venus ungefähr halb erleuchtet und mit 74 mal. Vergr. beyde Hörner noch spitzig, *das südliche aber gegen das nördliche in einer feinen Spitze etwas vortretend.* Weil das Bild etwas unruhig war, hielt ich es für Täuschung; allein ich fand es eben so mit 160- 209- und 288 mal. Vergr., so wohl bey völliger 6½ zölligen, als einer bis auf 3 Zoll eingeschränkten Oeffnung. Das südliche Horn trat nach Fig. 79. wirklich gegen das nördliche spitziger vor. Schon um 8 Uhr wurde aber der Himmel wieder bedeckt, und dadurch auch dieses Mal meine Absicht, die nachmaligen Veränderungen bey dieser Erscheinung wahrzunehmen, vereitelt.

§. 88.

Eine merkwürdige, völlig ähnliche Erscheinung fand ich demnächst *den 19ten März 1795* morg. von 9 U. 0′ bis 9 U. 45′, da sich der Himmel wieder aufgeheitert hatte.

Mit 160- und 288 mal. Vergr. des 7 füss. Schr. Reflectors, und zwar sowohl bey völliger, als bis auf 3½ Zoll bedeckter Oeffnung, fielen mir nach Fig. 80. Tab. VIII. *beyde Enden oder Hörner spitzig*, und Venus nicht über halb erleuchtet ins Gesicht. *Augenfällig zeichnete sich wieder das südliche Horn dadurch aus, dass es in einer kleinen Spitze über die Erleuchtungsgränze vortrat, und dass unter* a *eine eingreifende ungleiche Stelle sichtbar war, welche die Spitze kenntlicher machte.*

Um mich auch hierüber desto gewisser zu überzeugen, eilte ich zum 13 füssigen Reflector. Unter 136 mal. Vergr. war in diesem vorzüglichen Instrumente die Deutlichkeit, womit ich das Bemerkte eben so sahe, sehr auffallend, und gerade eben so fiel es mir auch mit 180- und 250 mal. Vergrösserung ins Auge, ja sogar mit 388 maliger, wenn gleich etwas undeutlicher, als mit den geringern, doch völlig gewiss.

Dabey war es gewiss nicht weniger instructiv, *dass in beyden Instrumenten, unter allen Vergrösserungen, die erleuchtete Halbkugel der Venus nach Süden hin bey* b, c *merklich und auffallend schmäler als bey* d, e *erschien.*

Nach der einleuchtenden Gewissheit dieser interessanten Beobachtung wünschte ich zwar nichts mehr, als nach 1 bis 2 Stunden weitere Veränderungen und Aufschlüsse

zu

zu beobachten, aber um 11 U. konnte ich ſchon Venus, der heitern Luft ungeachtet, nicht wieder finden, und eben ſo wurden auch meine nachherigen Wünſche theils durch zu ungünſtige Witterung, theils durch zu viele Amtsgeſchäfte vereitelt, ſo daſs ich mit dieſer Beobachtung die über die gebirgigen Ungleichheiten zu dieſer Abtheilung gehörigen um ſo mehr beſchlieſse, weil dergleichen weitere Beobachtungen vorerſt in langer Zeit nicht Statt finden können, und weil auch die Menge der vorgelegten jedem Kenner genügen dürfte.

§. 89.

Eben deswegen leitet mich aber dieſe letzte Beobachtung noch zu einer erläuternden Bemerkung.

Daſs ich den ſüdlichen Theil der halb erleuchteten Venuskugel bey b, c ſchmäler als den nördlichen bey d, e wahrnahm, *recht als wenn dieſer Planet bey* c, c *in ſeinem äuſsern Randbogen ſphäroidiſch abgeplattet wäre*, war mir nichts neues, ſondern ein Umſtand, den ich ſeit 1790 mehrmals bemerket hatte. Frey muſs ich es vielmehr geſtehen, daſs mir eben dieſe ſonderbare Erſcheinung ſchon manches Mal den Gedanken eingeflöſset hat, *daſs Venus vielleicht keine regelmäſsige Kugel ſey, ſondern ſo wie ſie ſich ſehr durch ungeheuer hohe Gebirge auszeichnet, auch ganze erhabenere und tiefere, beträchtlich groſse Flächenſtriche haben dürfte, welche dem Beobachter bisweilen eine von der ſphäriſchen merklich abweichende Geſtalt darſtellen.* Natürlich hätte mich dieſer Gedanke wohl weiter leiten können, ein dem Saturn und Jupiter ähnliches Sphäroid vorauszuſetzen, und dann in der Richtung dieſes abgeplatteten Flächenſtrichs c, f, die Pole und Axe dieſes Planeten um ſo mehr zu ſuchen, da die über ſeine Rotation gelungenen Beobachtungen eine ſo ſchief gegen die Ecliptic geneigte Richtung der Axe anzeigen. Allein auſserdem, daſs eine ſo merkliche Abplattung mit der zu 23 St. 21 Min. beſtimmten Rotationsperiode in keinem Verhältniſs ſtehen würde, verdienet auch der Umſtand eine beſondere Aufmerkſamkeit, *daſs ich dieſe anſcheinende Irregularität des äuſsern ſphäriſchen Randbogens ſeit 5 Jahren noch immer an einer und eben derſelben Stelle, nämlich blos ſüdöſtlich bey* c, c, *nicht aber auch nordweſtlich bey* f, f *oder ſüdweſtlich, und zwar nicht immer, ſondern nur bisweilen wahrgenommen habe.*

Merkwürdig wird die Sache, wenn man damit die Beobachtungen §. 22, 24, 26, 27 und 29. und die Figuren der Kupfertafeln 22, 24, 55, 56, 57, 58, 59 und 60. vergleichet, *welche ſämmtlich eine Irregularität ergeben, die ich, ohne jemals daran zu denken, in verſchiedenen Jahren mit verſchiedenen Inſtrumenten und Vergröſserungen, dann wann ſie eben ſichtbar war, immer an eben derſelben ſüdöſtlichen Stelle beobachtet habe:* denn eben

eben dadurch wird es einleuchtend, daſs das Beobachtete an ſich ſelbſt als Erſcheinung Wahrheit iſt. Zugleich erhellet aber auch aus den ſo eben angezeigten Gründen, daſs wenn es wirklich eine *wahre* Irregulärität ſeyn ſollte, ſich ſelbige nur über einen einzelnen ſüdlichen Strich der Oberfläche und zwar ſo wohl in Anſehung ſeiner aphroditographiſchen Länge, als in der Breite erſtrecken könnte, ſo daſs ſie nur bisweilen dann, wann ſie nach den zeitigen Beobachtungsumſtänden ihre Lage in der Randfläche hätte, ſichtbar würde.

§. 90.

Sollte ſich dieſe bis jetzt blos bisweilen und nur am ſüdöſtlichen Venusrande beobachtete *irreguläre Kugelgeſtalt* in der Folge der Zeit wirklich als eine wahre Irregularität beſtätigen, ſo würde ſie zu dem, was die Spaniſchen Mariniers Don *Alex. Malespina, Joſ. de Baſtamente*, Dion. *Galeano* und Cur *de Cevallos* auf ihren Entdeckungsreiſen über *die nicht regelmäſsige Figur unſerer Erde* nach den neueſten Nachrichten entdecket haben ſollen,* eine merkwürdige Parallele geben, die vielleicht zu weitern Beobachtungen führen könnte, und in ſo fern hielt ich es für Pflicht, darauf aufmerſam zu machen. Bis jetzt kann ich mich aber noch nicht überzeugen, daſs dieſe mehrmals an einer und eben derſelben Stelle in der Figur der Venus wahrgenommene Irregularität eine wahre, nicht blos ſcheinbare ſey, weil die Beobachtungen ſelbſt über das vielleicht dabey im Spiele geweſene Scheinbare Erläuterung zu geben ſcheinen, und eben das führet mich zu einer noch hieher gehörigen kurzen Vergleichung.

§. 91.

Werden die beyden letzten Beobachtungen vom 15ten und 19ten März 1795 Fig. 79 und 80. mit den beyden vom 13ten und 14ten Aug. 1793 nach §. 79. und Fig. 58 und 59. verglichen; ſo fanden beyde Male ungemein ähnliche Erſcheinungen einige Tage nach der weſtlichſten Ausweichung, und zwar immer blos am ſüdlichen Horne Statt. Den 13ten und 14ten Aug. 1793 trat das ſüdliche Horn eben ſo ausgezeichnet und mit einer eingreifenden Ungleichheit über die ſcheinbare Erleuchtungsgränze vor, als am 15ten und 19ten März 1795. Den 14ten Aug. 1793 war es 8 Tage, am 19ten März 1795, 6 Tage nach der gröſsten weſtlichen, oder erſten Ausweichung, und es muſste, wie auch der Fall war, Venus, bis auf das was nach §. 78. erläutert worden, beyde Mahle völlig halb erleuchtet erſcheinen. Der Unterſchied ergiebt ſich blos darin, daſs am

* S. Göttingiſche gelehrte Anzeigen von 1795, 21ſtes Stück vom 5ten Febr.

am 19ten März 1795 die angezeigte irreguläre Kugelgeſtalt ſüdöſtlich am Randbogen beobachtet wurde, am 14ten Aug. 1793 aber nicht, auch daſs ſich an dieſem letztern Tage nach Fig. 59. bey c ein leichter Schatten an der eingreifenden Ungleichheit zeigte, welcher am 19ten März 1795 nicht wahrgenommen wurde.

Setzt man bey dieſen beyden einander ſehr ähnlicheh Beobachtungen voraus, daſs am 14ten Aug. 1793 die ſüdliche Hornſpitze nach Fig. 59. bey a wirklich über die Linie der Hörner hinaus in der Nachtſeite erleuchtet war, daſs ſie hingegen nach Fig. 80. am 19ten März 1795 nicht über, ſondern in die Linie der Hörner a, g, d, d traf, daſs aber von a bis gegen g hin ein Theil der erleuchteten Halbkugel von der punctirt angezeigten Linie der Hörner a, g bis an die ſichtbare Erleuchtungsgränze durch ſüdliche Gebirgsſchatten gedeckt und unſichtbar wurde, ſo muſste jetzt der ſüdliche erleuchtete Theil um den Belang der blos ſcheinbar übertretenden Hornſpitze ſchmäler, als der nördliche ins Geſicht fallen, und es konnte eben dadurch bey einem ſo kleinen Gegenſtande eine täuſchende Vorſtellung entſtehen, daſs der äuſsere Randbogen an dem ſchmäler erleuchteten Theile irregulär oder flächer zu ſeyn ſchien, als wobey ich mich der Kürze wegen auf dasjenige beziehen kann, was ich darüber bey den ältern ähnlichen Erſcheinungen ſolcher Art vorhin und unter andern §. 21 und 22. gelegentlich bemerket habe. Wenigſtens habe ich bis jetzt alle dergleichen anſcheinende, blos am ſüdöſtlichen Randbogen wahrgenommene Irregularität der ſphäriſchen Figur für täuſchende Folgen der ſüdlichen vorzüglich hohen Venusgebirge gehalten, und eben deswegen auch nicht mit beſonderer Sorgfalt weiter, als in ſo fern ſie mir von ſelbſt ins Geſicht fielen, darauf geachtet: ſollten aber auch dieſe Erſcheinungen nicht Täuſchung, ſondern wahre Irregularität ſeyn, ſo dürfte es doch äuſserſt ſchwer halten, ſolche mit völliger Gewiſsheit und Genauigkeit auſser allen Zweifel zu ſetzen.

§. 92.

Würdiget man nun auch die in dieſem Abſchnitte enthaltenen neuern Beobachtungen eines Ueberblicks im Allgemeinen, ſo wird man ohne meine Erinnerung fühlen, daſs ſie das, was ich ſchon aus den ältern Beobachtungen ſolcher Art zu folgern mich genöthiget fand, auf mannigfache zuſammenſtimmende Art merkwürdig und deutlich genug beſtätigen. Denn ſind auch dieſe nicht Täuſchung ſondern Wahrheit, ſo überzeugen ſie uns gleich den ältern noch lebhafter,

1) *daſs die Allmacht die Oberfläche dieſes Planeten nicht nur mit einzelnen, hier und da vorhandenen Bergen, ſondern auch eben ſo gut wie im Monde, mit beträchtlichen höhern und niedrigern*

niedrigern, zum Theil aber sehr hohen Berglagen, und dazwischen geschichteten, zum Theil langen, tiefen Thälern ausgebildet haben müsse, welche dort eben so wie auf unserer Erde und im Monde landschaftlichen Flächenstrichen erhabene Reize geben;

2) *dass sich die senkrechten Höhen der Venusgebirge zum Durchmesser dieses Planeten ungefähr eben so wie die Höhen der Mondgebirge zum Durchmesser des Mondes verhalten;*

3) *dass auch, eben so wie im Monde, die meisten und höchsten Venusgebirge in den für unser Auge südlichen Gegenden vorhanden seyn müssen;*

4) *dass sich dieser Planet in ungefähr 23 Stunden 21 Minuten einmal um seine Axe drehet; und*

5) *dass, weil die an den Hörnerspitzen wahrgenommenen Veränderungen einander innerhalb 2 Stunden gefolget sind, sein Aequator beträchtlich gegen die Ecliptic incliniret seyn, und mithin auch ein merkwürdiger Wechsel von Jahrszeiten der Natur dort mannigfaltige Reize geben müsse.*

§. 93.

Dass die Allmacht die Oberfläche dieses Planeten gleich der des Mondes in den meisten Flächenstrichen überall mit hohern und niedrigern Gebirgen und dazwischen geschichteten Thälern ausgezeichnet haben, und sich die Höhe der Venusgebirge zum Durchmesser des Planeten überhaupt ungefähr eben so, wie die Höhe der Mondgebirge zum ungleich kleinern Durchmesser des Mondes verhalten, auch dass sich, so wie im Monde, die meisten und höchsten Gebirge in den für unser Auge südlichen Gegenden der Venus befinden müssen, wird, wie mich dünkt, überhaupt schon dadurch einleuchtend, dass alle Erscheinungen, welche am Monde mit unbewaffneten Augen oder unter einer 1- bis 2maligen Vergröss. wahrgenommen, und durch die Schatten der Gebirge verursachet werden, sich bey ununterbrochen fortgesetzter Aufmerksamkeit und unter hinlänglicher scharfer Vergrösserung, eben so und in einem ungefähr gleichen Grössenverhältniss, und so auch die meisten und augenfälligsten an der *südlichen* Hälfte der Erleuchtungsgränze der Venus zeigen.

Besonders erhellet solches

a) *aus den Beobachtungen der mit Licht und gräulichem Schatten nicht scharf begränzet verwaschenen Lichtgränze*, die, wie es unten §. 171. nach dem Verhältniss der Venusatmosphäre umständlich erläutert wird, nur vornemlich dann, wann um die Zeit der grössten Digressionen das Auge senkrecht durch die Atmosphäre der Venus siehet, nicht aber eben so bey schmalen sichelförmigen Lichtgestalten, wo man in ungleich

gleich längern Linien schräge durch solche Atmosphäre siehet, deutlich, aber auch *nicht immer gleich deutlich* ins Gesicht fällt; denn alsdann giebt die *ganze* Lichtgränze in ihren einzelnen ungleichen Theilen, *nach eben demselben Verhältniss von Licht und Schatten,* wenn gleich nicht scharf begränzet, sondern verwaschen, einen völlig ähnlichen und eben so reizenden Anblick, als die des Mondes mit unbewaffneter, hinlänglich starker Gesichtskraft. Eine der schönsten seltensten Scenen solcher Art gab z. B. die §. 54. angeführte Beobachtung vom 9ten März 1793, als Herr D. Chladni mit beobachtete, *wo die ganze Lichtgränze mit Licht und eingreifenden gräulichen Schatten* ungleich, sanft verwaschen erschien. Nicht oft erscheinet indess die ganze Erleuchtungsgränze so deutlich. Oefterer erblickt man *einzelne eingreifende Ungleichheiten* darin, so wie z. B. nach §. 71. den 31sten Jul. 1793, als Herr D. Olbers mit beobachtete, und wie die Abbildungen zeigen, in den folgenden Tagen bis zum 14ten August; und dann sind dergleichen einzelne Ungleichheiten *meistens in der südlichen Hälfte* der Lichtgränze sichtbar. Wären aber dergleichen eingreifende Stellen nicht wie im Monde Gebirgsschatten, sondern nur kleine atmosphärische Flekken, so würde keinesweges einzusehen seyn, warum sie sich blos in der Lichtgränze, nie aber auch im übrigen erleuchteten Theile zeigen.

§. 94.

Ausserdem erhellet aber auch obiger Satz

b) aus dem *ganzen, oft ganz irregulär erscheinenden Bogen der Erleuchtungsgränze,* und der daher entstehenden Erscheinung, dass, wie bereits im vorigen Abschnitte bemerket worden, bey gehörnten und sichelförmigen Lichtgestalten, das eine, und dann *gewöhnlich das südliche* Horn ungleich schmäler als das andere erscheinet. Ich gestehe es gerne, dass sich bey Beurtheilung der Breite der Hörnerspitzen und des Gränzbogens, besonders wann die erleuchtete Tagesseite ziemlich breit, und der Unterschied der Hörnerspitzen nicht auffallend ist, bisweilen einige Täuschung mit einmischen könne, und dass in solcher Hinsicht dergleichen Unterschiede der Hörnerspitzen eben nicht zu einer genauern Prüfung der Rotationsperiode geschickt sind. Allein wären alle dergleichen Beobachtungen blos Täuschung, so möchte ich den Grund wissen, warum sie, wie die Beobachtungen so manche überzeugende Beyspiele enthalten, verschiedene Augen mit mancherley Vergrösserungen verschiedener Telescope völlig gleich sähen, warum sich dergleichen Täuschungen *nur bisweilen* äusserten, sich dabey *an gewisse Stunden* hielten, und *fast immer am südlichen*

 Horne

Horne vorfielen. Vergleichet man die bisherigen Beobachtungen ſolcher Art vom §. 18 bis 29. vom §. 46 bis 66. und vom §. 84 bis 88., ſo findet man *ausnahmlich ein und dreyſsig* Beobachtungen, da das *ſüdliche* Horn *viel* ſchmäler als das nördliche erſchienen, dagegen aber nur *eine einzige, höchſtens zwey* Beobachtungen, wo das nördliche Horn ſchmäler ſichtbar war. *Und warum verſchwände denn, wäre es Täuſchung, das ſüdliche Horn dann wann es ſchmäler erſcheinet, in leichten Wolken immer früher, als das breitere, und warum käme es dann auch eben ſo wieder ſpäter zu Geſicht?* (S. §. 18. Nro. 4.) Warum ſtimmten endlich ſo viele andere Beobachtungen anderer Art alle damit zu einem und eben demſelben Reſultate zuſammen? Sind aber dergleichen Erſcheinungen nicht Täuſchung, *ſo laſſen ſie ſich auch nur ſo wie am Monde, durch mehrere ſüdliche Gebirge erklären, welche ihren Schatten ganz oder doch gröſstentheils bis an die Lichtgränze werfen, und dadurch den mit Schatten bedeckten Strich unſichtbar machen,* und dieſe Schatten müſſen natürlich mannigfachen Veränderungen unterworfen ſeyn, nachdem das Ab- und Zunehmen der Tagesſeite, die Rotation und Libration darauf Einfluſs haben.

§. 95.

Alles das findet nun auch in Anſehung der übrigen gefolgerten Sätze bey den merkwürdigſten inſtructivſten Beobachtungen ſeine Anwendung, wo nämlich das eine und *vornämlich das ſüdliche* Horn um die Zeit der gröſsten Digreſſionen abgerundet, das andere aber ſpitzig beobachtet, und woraus zugleich die Rotationsperiode beſtimmt worden iſt.

Blos in Hinſicht auf die daraus gefolgerte *Rotationsperiode* bemerke ich hier noch folgendes.

α) Vergleichet man die dahin gehörigen neuern Beobachtungen vom 26, 27, 28ſten Febr., 13ten März, 2ten und 3ten April, auch 2, 4, 13 und 14ten Aug. 1793 mit einander, ſo enthalten ſie zehen neue conforme Beſtätigungen, und es paſst die aus den ältern Erſcheinungen ſolcher Art zu 23 St. 21 Min. gefolgerte Rotationsperiode in einem beträchtlichen Zeitraume von *168 Tagen* für jede dieſer Beobachtungen ſo gut, als man es nur immer erwarten kann. Vergleichet man ſie hingegen mit den im vorigen Abſchnitte erzählten ältern Beobachtungen dieſer Art vom 28ſten Dec. 1789 und 31ſten Jänner 1790, 25, 27, 30ſten Dec. 1791 und 11ten Jänner 1792; ſo ergeben ſich zum Theil beträchtliche Unterſchiede. So ſind z. B. von der entfernteſten Beobachtung, dem 28ſten Dec. 1789 ab. 5 U. bis zum 27ſten Febr. 1793 ab. 6 U.

41',

41′, da gleiche Erſcheinungen beobachtet wurden, 1157 Tage 1 St. 41′, welche mit 1189,28 Rotationen aufgehen, ſo daſs gut ¼ der Rotationsperiode überſchieſset; und es könnte ſolches einigen Zweifel veranlaſſen. Dagegen muſs man aber bedenken

aa) *daſs in jedem verſchiedenen Zeitraume mehrere Beobachtungen ſo gut, als man es nur immer fordern kann, zuſammen ſtimmen;*

bb) daſs die Periode nur beyläufig geſolgert, ein Zeitraum von mehr als drey Jahren aber ſehr beträchtlich iſt, ſo daſs ein Irrthum von Secunden ſolchen Ueberſchuſs leicht veranlaſſen könnte; wie denn obige Zeit mit einer Periode von 23 St. 21′ 19″ aufgehen würde; und

cc) daſs bey dieſen Rechnungen auf die Ungleichheiten des Planeten keine Rückſicht genommen, auch nie die Mitte der Dauer der Erſcheinungen genau bekannt iſt; und daſs mithin auch nie, es ſey denn zufällig, eine ſo beträchtliche Zeit hinlänglich genau mit der Periode aufgehen wird; ſo wie ſie es denn auch nie unter ſolchen Umſtänden bey meinen Beobachtungen der genug gekannten Rotation des Jupiters * gethan haben würde.

Bedenkt man dabey vollends

dd) daſs nach der unfehlbar Statt findenden Libration des Planeten, die Linie der Hörner eben ſo wenig als im Monde, bey jeder gröſsten Digreſſion und ähnlichen Erſcheinung genau in einerley Puncten liegen könne, daſs mithin die Projectionen an beyden Hörnerſpitzen verſchieden ſeyn müſſen, ſo wie ſie es z. B. bey den Randgebirgen des Mondes *Leibnitz*, *Dörfel* und *d'Alembert* ſind, und *daſs mithin faſt nie völlig genau ein und eben derſelbe Flächenpunct, ſondern bald dieſer bald jener Theil eines und eben deſſelben, bald aber auch eines andern nahe liegenden Gebirges* dieſe *ähnlichen* Erſcheinungen verurſachen könne, *daſs eben daher dieſe in Nebenumſtänden faſt immer etwas verſchieden ſeyn*, und daſs es mithin auch immer zweifelhaft bleibe, ob bey zwey ziemlich von einander entfernten ähnlichen Beobachtungen nicht beyde ähnliche Erſcheinungen von ganz verſchiedenen, der aphroditographiſchen Länge und Breite nach ziemlich entlegenen Gebirgen verurſachet ſind; ſo halte ich dafür, daſs nach allen Umſtänden eine gröſsere Genauigkeit wohl ſchwerlich jemals erwartet, noch die Periode der Rotation völlig genau beſtimmt werden könne; *zumal da,* wenn man die Sache etwas genauer nimmt, *ähnliche Schwierigkeiten auch bey der Beſtimmung der Rotationsperioden anderer Planeten gegen eine völlige Genauigkeit Zweifel erregen.*

* Beytr. zu den neueſten aſtron. Entdeckungen S. 1 bis 138.

Und eben daraus erläutert sich

β) ein zweyter möglicher Zweifel ohne weitere Erinnerung von selbst, der vielleicht dadurch veranlasset werden könnte, dass man bisweilen um die Zeit der grössten Digression, selbst in den Stunden, wo man es nach obiger Rotationsperiode erwarten kann, eine ähnliche Erscheinung entweder gar nicht, oder doch nur sehr ungewiss wahrnimmt; wovon mir jedoch bis jetzt in einem Zeitraume von mehr als 5 Jahren nur zwey Fälle, nämlich in den Jahren 1790 und 1791 vorgekommen sind. Vielmehr scheinet

γ) eben der Umstand, dass ich in einem so beträchtlichen Zeitraume und bey einer *so grossen Menge* von Beobachtungen diese Art Erscheinungen nur in allem *siebenzehenmal* wahrgenommen, sie aber in allen übrigen Zwischenzeiten meines öftern Wunsches ungeachtet vergeblich erwartet habe, schon allein evident genug darzuthun, dass ich nicht getäuschet seyn dürfte, zumal da alles, was bey den übrigen Beobachtungen in Ansehung mehrerer Vergrösserungen, verschiedener Telescope und Augen bemerket ist, auch bey diesen Statt gefunden, und es sich vollends gar nicht reimen lassen würde, wie eine solche Täuschung *nur bisweilen sichtbar seyn, und dann doch immer eine und eben dieselbe Periode halten könne.*

Gerne würde ich aber irgend einer Täuschung überzeuget, der Wahrheit um so mehr selbst das Opfer bringen, da mich gewiss nicht Nebenablicht, sondern nur Beobachtungstrieb bey dieser Forschung geleitet hat. Wenigstens habe ich es nützlich gefunden, diese sämmtlichen Beobachtungen, welche das, was über einen so schwer zu erforschenden Gegenstand, und auf welchem Wege es hat geschehen können, zur Genüge darstellen, *vollständig und ungetrennt* zur weitern Prüfung für die Zukunft aufzubewahren; und halte mich entschuldiget, dass ich dabey in Hinsicht auf gewisse öffentliche Aeusserungen, etwas umständlicher habe seyn müssen, als ich es sonst nöthig gefunden haben würde. Wobey ich nur noch schliesslich bemerke, dass alles, was ich hier über die Existenz und ausgezeichnete Höhe der Venusgebirge, besonders der südlichen Halbkugel, gefolgert habe, auch eben so mit völliger Uebereinstimmung und noch mehr einleuchtender Gewissheit aus der Beobachtung und Messung *einiger in der Nachtseite erleuchtet wahrgenommenen Randgebirge* folget; dass aber solches mehrerer Verständlichkeit wegen hier übergangen, und §. 111 bis §. 115. auch §. 121 und 122. und §. 156 bis 158. in seiner ganzen Verbindung nachgeholet wird.

Zweyte

Zweyte Abtheilung.

Beobachtungen und Bemerkungen über den Dunſtkreis der Venus, ſeine Dichtigkeit, ſenkrechte Höhe und die daher in der nächtlichen Halbkugel entſtehende Morgen- und Abenddämmerung auch horizontale Strahlenbrechung.

Erſter Abſchnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Wirklichkeit eines den Venusplaneten umgebenden Dunſtkreiſes und den daher entſtehenden Abfall des Lichts an der Erleuchtungsgränze, nach ſechzehenjährigen Beobachtungen.

§. 96.

So gewiſs auch die bisherigen neueſten Beobachtungen und Entdeckungen nicht nur über das wirkliche Daſeyn, ſondern auch ſogar im Allgemeinen über die merkwürdige Verſchiedenheit der Atmoſphären des Saturns, Jupiters, Mars und Mondes entſcheiden: ſo unerheblich ſind hingegen die wenigen aus unzulänglichen Gründen abgeleiteten Bemerkungen, welche über die Atmoſphäre der Venus bekannt geworden ſind,* ſo daſs mehrere der gröſsten Aſtronomen noch vor kurzem das wirkliche Daſeyn einer Venusatmoſphäre zu bezweifeln ſich berechtiget hielten. Deſto angenehmer dürſten daher folgende Beobachtungen allen Naturforſchern ſeyn, welchen weitere Fortſchritte in der Kenntniſs der groſsen Naturwerke zum Vergnügen gereichen, zumal da dieſe Beobachtungen nicht nur das wirkliche Daſeyn dieſes Dunſtkreiſes auſser allen Zweiſel ſetzen, ſondern auch über ſeine Beſchaffenheit eben ſo merkwürdige und neue, als unerwartete Auſſchlüſſe enthalten.

§. 97.

Das was mich ſchon vor ſechzehen Jahren, als ich Venus mit einem guten dreyfüſsigen achromatiſchen Fernrohre zu beobachten anfieng, von dem wirklichen Daſeyn eines um ſie befindlichen nicht unbeträchtlichen Dunſtkreiſes überzeugte, war der vorzüglich

* S. Aſtronomie de M. de la Lande §. 2272.

züglich ſtarke Abſall des Lichts, den ich bey dieſem Planeten im Ab- und Zunehmen ſeiner Lichtgeſtalten, von dem äuſsern Rande bis zur Erleuchtungsgränze, und vornemlich zunächſt an dieſer gewahr wurde; und dieſer Umſtand war es auch eben, der mich zu immer weitern Forſchungen und Beobachtungen deſto mehr reizte, je öfterer ich ihn in der Folge mit beyden Herſcheliſchen Teleſcopen von 4 und 7 Fuſs, ſo wie mit den Schraderiſchen Reflectoren von 7 und 13 Fuſs unter allen Vergröſserungen immerfort von neuem beſtätiget fand, und ihn ſogar den 27ſten Jul. 1793 mit 930mal. Vergr. des 7f. Schr. Tel. noch deutlich genug wahrnahm.

Da die vielen, ſo viele Jahre hindurch darüber angeſtellten Beobachtungen im Ganzen, bis auf kleine Unterſchiede und beſondere dabey wahrgenommene Umſtände, einander völlig gleich ſind; ſo würde es ermüdend und ohne Nutzen ſeyn, dieſe faſt unzähligen Beobachtungen ſelbſt vorzulegen. Deſto nützlicher erachte ich es aber, daſs ich, Miſsverſtändniſſen und vielleicht zu flüchtigen nicht auf ſorgfältige und anhaltende Erfahrungen gegründeten Beurtheilungen vorzubeugen, folgendes im Allgemeinen darüber erläutere.

§. 98.

Nach der 61ſten Figur, die ich, mehrerer Deutlichkeit wegen, beygefügt habe, iſt das Licht am äuſsern Rande bey a, b, c am ſtärkſten und glänzendſten, von welchem es merklich abſtechend bis zur Lichtgränze, und zwar nicht nur nach der Mitte d, e, ſondern auch bey beyden Hörnerſpitzen f, g, h, i, in einem richtigen Verhältniſs immer matter abfällt, und *unmittelbar* an der Erleuchtungsgränze g, f, d, e, h, i ſo matt erſcheinet, daſs es ſich gewöhnlich in einer matten bläulich *grauen* Farbe verlieret, und eine ſehr matt erleuchtete, nur mit den beſten Fernröhren erkennbare ungleiche Begränzung bildet, die in vielen Lichtgeſtalten der ungleichen Lichtgränze des Mondes, ſo wie dieſe nämlich mit bloſsen Augen und einer geringen 1- bis 2maligen Vergröſserung geſehen wird, ſehr ähnlich, wenn gleich bey weitem nicht ſo ſcharf begränzet iſt.

Auf folgende Umſtände muſs indeſs bey dieſen Beobachtungen nothwendig Rückſicht genommen werden.

1) Natürlich zeigt ſich dieſer Abfall des Lichts zwiſchen der gröſsten öſtlichen und weſtlichen Ausweichung und der untern Conjunction am ſtärkſten, wann die Venus halb oder ſichelförmig, aber *noch hinlänglich breit* erleuchtet erſcheint. Nichts deſto weniger iſt er aber

2) unter

2) unter gleichen und ähnlichen Lichtgeſtalten nicht zu aller Zeit gleich augenfällig, ſondern zu einer Zeit auffallender, als zur andern. Das meiſte kommt dabey auf recht reine Luft und darauf an, daſs das Teleſcop ein recht reines, ſanftes, gehörig gedämpftes Bild giebt, auch das Auge ſich gehörig an dergleichen Beobachtungen gewöhnt. Vorzüglich nöthig iſt dieſes

3) wenn man in den ſichelförmigen Lichtgeſtalten ſolchen Abfall des Lichts *auch an den feinen Hörnerſpitzen* mit völliger Gewiſsheit und Deutlichkeit wahrnehmen will. Mitten an der Lichtgränze bey d, e, wo der erleuchtete Theil die gröſste Breite hat, iſt der Abfall des Lichts immerfort unter günſtigen Umſtänden zu groſs und augenfällig, als daſs der geringſte Zweifel möglich ſeyn ſollte. Oft hingegen, wenn die Witterung und übrigen Nebenumſtände nicht recht günſtig ſind, ſiehet man die feinen Spitzen der Hörner zwar etwas matter, aber doch faſt eben ſo helle, als den Rand mitten bey b erleuchtet; und da ſich der Abfall des Lichts, die Urſache davon mag blos photometriſch oder atmoſphäriſch ſeyn, in gleichem Verhältniſs eben ſo gut an den Hörnerſpitzen, als mitten an der Erleuchtungsgränze zeigen muſs, ſo erregte mir ſolches manches Mal einigen Zweifel, und nur ſehr viele Beobachtungen, da ich die Hörnerſpitzen bald ziemlich helle, bald gleich der übrigen Lichtgränze mit aller Gewiſsheit äuſserſt und eben ſo matt erleuchtet ſand, lieſsen mich den Grund dieſer veränderlichen Erſcheinungen mit völliger Gewiſsheit entdecken, den ich, um ähnliche Zweifel zu verhüten, hier nicht übergehen darf.

§. 99.

Bey den ungeheuren Gebirgen und Ungleichheiten der Venusfläche, deren Wirklichkeit aus den Beobachtungen der erſten Abtheilung, wie mich dünkt, unwiderlegbar folget, iſt es ſehr natürlich, daſs, ſo wie bisweilen um die Zeit der gröſsten Ausweichungen, das eine Horn ſpitzig, das andere hingegen abgerundet erſcheint, weil deſſen Spitze mit Schatten, den vorliegende Gebirge auf ſie werfen, bedeckt iſt, ſolches auch bey den ſichelförmigen Lichtgeſtalten oft der Fall ſeyn müſſe. Dann kann aber das Horn, deſſen eigentliche Spitze mit Schatten bedeckt iſt, wann der erleuchtete Theil ziemlich ſchmal iſt, nicht immer abgerundet, ſondern es muſs uns, *weil es zu fein iſt* und wir ſeine wahre Geſtalt nicht genau genug erkennen können, ſpitzig erſcheinen. Liegt z. B. nach der vergröſserten 62ſten Fig. die wahre Hornſpitze α, β, γ von α bis β in Schatten, ſo muſs uns die Spitze, die bey α, γ wirklich etwas abgerundet ſeyn kann, dennoch, weil ihre Breite oft kaum $\frac{1}{4}$ Raumſecunde betragen dürfte und wir ihre wahre Geſtalt nicht erkennen können,

ſpitzig erſcheinen. Dann ſehen wir aber nicht die wahre, ſonſt äuſserſt matt erleuchtete Spitze α, β, noch die wahre Lichtgränze γ, β, ſondern nur ihren vorliegenden hellern Theil α, γ, eine Täuſchung, die in dem übrigen Bogen der Lichtgränze nicht ſo Statt findet, weil da gleiche Urſachen und Schatten zwar den Gränzbogen in einzelnen Stellen ungleich erſcheinen laſſen, aber dem im Ganzen äuſserſt matten Lichte nicht nachtheilig ſind. Zugleich ſiehet man aber auch hiernach ein, daſs ſelbſt dann, wann die Hörnerſpitzen ſo wie in Fig. 61. nicht mit Schatten bedeckt, ſondern ganz ſichtbar ſind, die matt erleuchteten Spitzen f, g, h, i doch nicht immer, ſondern nur dann ſichtbar ſeyn können, wann die Luft ſehr rein und ruhig, eine hinlänglich ſtarke Vergröſserung eines lichtvollen Fernrohrs zuläſst. Iſt dieſes nicht, ſo muſs der Theil der Hörnerſpitzen a, f, c, h bey ſeiner Feinheit, als die äuſserſte Spitze und zwar ziemlich hell erleuchtet ins Auge fallen, weil er nach bekannten Grundſätzen bey a und c an der äuſsern Seite eben ſo ſtarkes Licht, als in k haben muſs. Iſt aber die Luft rein und ruhig, ſo iſt es unter einer ſtarken Vergröſserung wirklich ein entzückender Anblick, wie die ganze Lichtgränze, wann ſich erſt das Auge daran gewöhnet hat, ſich allenthalben und ſo auch an den Hörnerſpitzen, bis zum Erſtaunen matt, und ſo matt endiget, daſs ſie bey Tage, da wo ſie Ungleichheiten zeiget, gleichſam mit der Farbe des Himmels ſelbſt verwaſchen erſcheinet. So habe wenigſtens ich dieſen augenfälligen Abfall des Lichts unter 280-mal. Vergr. des 4- und 370mal. des 7 füſs. Herſchel. Reflectors, ſo wie mit den übrigen Teleſcopen, oft mit aller Gewiſsheit und wiederholter Beſtätigung, und unter andern am 20ſten Nov. 1791 unter 161mal. Vergr. das Licht an der Lichtgränze auf eine Breite von etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Secunden faſt ſo graulich als die aſchgrauen Mondflecken wahrgenommen.

§. 100.

Daſs nach photometriſchen Grundſätzen das Licht einer erleuchteten planetiſchen Kugelfläche nach der Lichtgränze hin deſto matter abfallen müſſe, je kleiner der Winkel iſt, unter welchem die Sonnenſtrahlen auf ſolche Fläche fallen, brauche ich Kennern nicht zu erinnern. * Das was aber bey dieſen Beobachtungen unſere ganze Aufmerk-

* Eben ſo wenig hat es Zweifel, daſs, weil auf der Venus die Sonne in ihrem Durchmeſſer gegen 44 Min. groſs erſcheint, die Lichtgränze der Venus einen *an ſich* nicht unbeträchtlichen Halbſchatten haben müſſe; die Rechnung ergiebt aber, daſs dieſer *ganze* Halbſchatten nach dem gröſsten ſcheinbaren Durchmeſſer der Venus von 59 bis 60 Sec. in der auf die Linie der Hörner ſenkrechten Richtung nur $0,''384$ oder gut $\frac{1}{3}$ Raumſecunde, weil aber zur Zeit der gröſsten Ausweichung ihr ſcheinbarer Durchmeſſer nur $24''$ groſs iſt, dann vollends nur $0,''154$ betragen, und mithin ſeinen äuſsern *dunklern* Theilen nach überall nicht unterſchieden werden kann.

Aufmerkſamkeit verdienet, iſt der ſehr merkwürdige Umſtand, daſs ein ähnlicher Abfall des Lichts, den Merkur ausgenommen, bey dem ich hierüber noch keine völlig genügende Erfahrungen vor mir habe, ſonſt bey keinem Planeten unſers Sonnenſyſtems, auſser unſerer Erde, in ſo beträchtlichem Maaſse wahrgenommen wird. Freylich können Mars, Jupiter und Saturn, bey welchen ihrer gröſsern Entfernung wegen nicht gleiche abwechſelnde Lichtgeſtalten einer halb und weniger als halb erleuchteten Kugelfläche für unſere Erde Statt finden, keinen bündigen Beweis für ſichere Folgerungen geben. Deſto auffallender wird aber dieſe Bemerkung in Vergleichung mit dem Monde, der doch eben ſo gut, als Venus, eine von der Sonne erleuchtete planetiſche Kugel iſt, bey der aber, wenn man auch der Sache nur wenig Aufmerkſamkeit ſchenket, bey weitem nicht ein ſo augenfälliger einleuchtender Abfall des Lichts an der Erleuchtungsgränze in ſo groſsem Maaſse wahrgenommen wird.

Man vergleiche nur die Erleuchtungsgränze des Mondes in ſichelförmigen Lichtgeſtalten, oder zur Zeit der Quadraturen, mit der Lichtgränze der Venus unter ähnlichen Phaſen, und erinnere ſich dabey nach §. 54. der prachtvollen Erſcheinung, als Herr D. Chladni am 9ten März 1793 Venus mit mir beobachtete, ſo wird gewiſs aller etwanige Zweifel hierüber verſchwinden. Läſst ſich aber ein ſo auffallender Unterſchied ſchlechterdings nicht aus photometriſchen Gründen erklären; ſo bleibt uns nichts als die analogiſche Folgerung übrig, daſs ſo wie die Dichtigkeit unſerer Erdatmoſphäre die Sonnenſtrahlen deſto mehr ſchwächet, je länger die Richtungslinie iſt, in welcher dieſe nach dem Auf- oder vor dem Untergange der Sonne auf einen gewiſſen Strich der Erdfläche fallen, und daſs, ſo wie diejenigen Erdſtriche, welchen die auf- oder untergehende Sonne am Horizonte ſtehet, äuſserſt matt erleuchtet werden, ſolches auch in der Venus der Fall ſey. Vergleichungen, wie ſich die Lichtſtärke zunächſt an der Erleuchtungsgränze der Erdfläche, im Verhältniſs ihrer vollen ſenkrechten Erleuchtung, zu der an der Lichtgränze der *Venus* verhalte, können wir freylich, da wir nicht beyde Weltkörper, ſo wie die Venus und den Mond, aus einer hinlänglichen Entfernung zugleich beobachten können, nicht anſtellen; allein unſtreitig folgt doch wohl aus dieſen vieljährigen Beobachtungen mit der dringendſten, bis zur Evidenz ſich erhebenden Wahrſcheinlichkeit, *daſs Venus einen unſerer Erdatmoſphäre gewiſſer Maaſsen ähnlichen Dunſtkreis habe, der in ſeiner Dichtigkeit und Kraft die Sonnenſtrahlen zu ſchwächen den Dunſtkreis des Mondes weit übertreffen müſſe.*

Zweyter Abschnitt.

Entdeckung und übereinstimmende Beobachtungen der Morgen- und Abenddämmerung der Venusatmosphäre von 1790 und 1793, auch Bestimmung, wie weit sie sich über die scheinbare Erleuchtungsgränze in der nächtlichen Halbkugel fort erstreckt, sammt gelegentlichen Bemerkungen und Berechnungen über die senkrechte Höhe einiger dabey in der Nachtseite von den Sonnenstrahlen noch unmittelbar erleuchtet wahrgenommenen Randgebirge.

§. 101.

So weit gingen meine Beobachtungen, als mich der Himmel mit folgenden weitern begünstigte, die desto interessanter seyn dürften, je mehr sie nicht nur die bisherigen bestätigen, sondern auch über die Beschaffenheit der Venusatmosphäre weitere Aufschlüsse geben.

Waren je die Umstände für Beobachtungen der Venus günstig, so waren sie es im März und April, vorzüglich aber vom 9ten bis zum 16ten März 1790, denn ausserdem dass fast immer der Himmel ungewöhnlich heiter war, hatte die Venus in diesen Tagen, im Zeichen des Widders und bey einer beträchtlichen nördlichen Breite von 7 und 8 Graden, eine so hohe Lage, dass ich sie, ungeachtet ihre untere Zusammenkunft mit der Sonne am 18ten März ab. 4 Uhr eintraf, noch am 16ten gut beobachten konnte, und sie gewiss zur Zeit ihrer Conjunction selbst beobachtet haben würde, wenn nicht am 17ten trübe Witterung eingefallen wäre.

Unter diesen so vorzüglich günstigen Umständen stiess mir, ohne dass ich nach 10jährigen Venusbeobachtungen an neue Wahrnehmungen denken konnte, am 9ten, 10ten, 11ten und 12ten März eine wiederholt bestätigte Beobachtung auf, die wegen ihrer Seltenheit, und wegen des Lichts, das sie über die physische Anordnung dieses Planeten verbreiten kann, auf immer sehr merkwürdig bleiben wird.

§. 102.

Am 9ten März 1790, gleich nach dem Untergange der Sonne und bis 6 U. 45 Min. fiel Venus unter 74- 95- und 161 mal. Vergr. des 7 f. Hersch. Reflectors ausserordentlich prachtvoll und deutlich solchergestalt ins Gesicht, dass das *südliche* Horn nach Fig. 63. bey a nicht in kreisförmiger Gestalt, sondern parabolisch ausserhalb des Kreisbogens erschien, und augenfällig deutlich über die erleuchtete Halbkugel in die Nachtseite erleuchtet hervor trat. Dieses war mir nun zwar nach den in der ersten Abtheilung vorgelegten

Beobach-

Beobachtungen nichts neues; desto auffallender und merkwürdiger aber war mir *eine neue, noch nie gesehene herrliche Erscheinung. Das nördliche Horn lief bey* b *eben so fein und völlig spitzig, als das südliche ab, aber so, daſs es nach dem Kreisbogen des erleuchteten Venusrandes sich keinesweges über die Erleuchtungsgränze in die Nachtseite erstreckte; von seiner zwar matt abfallend, aber noch hell genug erleuchteten äuſsersten feinen Spitze oder der Lichtgränze ab zeigte sich hingegen intermittirend, aber doch immerfort und unter allen Vergröſserungen deutlich, in der Randfläche der Nachtseite von* b *bis* c *ein sehr mattes bläuliches Licht, welches so wie die damalige Lichtlinie des Saturns, in scheinbar unterbrochenen Puncten spielte, und so wohl unmittelbar an der Hornspitze* b, *als weiter hin nach* c *gegen das hellere* der Hornspitze äuſserst matt und in ganz anderer matter gräulicher Farbe abstach. Der Venusrand erschien nämlich an dieser kleinen Stelle der nächtlichen Halbkugel verhältlich eben so matt erleuchtet, *und gegen die Hornspitze eben so abstechend*, als des Mondes Rand in dessen Nachtseite die nächsten drey Tage vor und nach dem Neumonde in seinem ganzen halben Kreisbogen vom Erdenlichte matt erleuchtet erscheinet, und es schien mir gegen das Ende c hin, *gegen welches es wirklich nach der eigentlichen Bogengestalt* der dunkeln Halbkugel *krumm eingriff*, verhältlich in seiner matten bläulichen Farbe *eben so abfallend*, als das weiſse hell glänzende Licht der erleuchteten Halbkugel nach der Lichtgränze und den Hörnerspitzen hin matter abfällt. In der 63sten Figur ist diese Erscheinung blos der Projection nach angezeigt, weil ein so schönes feines Naturgemälde, dessen angenehme Erinnerung mich noch immer reizet, für eine treffende Zeichnung unausführbar ist. Erstaunt über diese seltene, bey so vieljährigen Beobachtungen noch nie gesehene merkwürdige Naturscene, machte ich den eben hinzugekommenen Mechanicus und Kupferstecher Herrn Tischbein jedoch blos im Allgemeinen aufmerksam, auf alle Umstände genau zu achten. Er fand und beschrieb aber alles genau eben so, und so beobachteten wir diese höchst seltsame Erscheinung, von welcher ich die Zeichnung Fig. 63. unter dessen Prüfung und Beystimmung entwarf, gegen eine ganze Stunde lang, bis dahin da Venus in zu niedriger Lage undeutlich wurde, *mit aller Gewiſsheit.* Wobey übrigens der scheinbare Durchmesser der Venus mittelst der Projectionstafel unter verschiedenen Vergröſserungen und bis auf 1 Sec. Unterschied übereinstimmend gemessen, im Mittel 59, die gröſste Breite der Tagesseite hingegen höchstens nur 2,6 Sec. betrug.

§. 103.

Am folgenden Abend von 6 U. bis 6 U. 40′, bey eben so heiterer Luft, da ich wegen einer am Maschienenwerke des 7f. Hersch. Reflectors nöthigen Ausbesserung nur mit 134-

und 70 mal. Vergr. des 4 füſs. Teleſcops beobachten konnte, ſah ich nicht nur das ſüdliche Horn wieder, obgleich nicht völlig ſo viel vortretend, ſondern es war auch wieder merkwürdig auffallend, daſs ſo wie Tages vorher, *und zwar dieſes Mal von beyden Hörnerſpitzen* mit völliger Gewiſsheit und Deutlichkeit, *vornemlich aber von der nördlichen Hornſpitze ab, noch eine beſondere, feinere matt bläulich oder gräulich abfallende Lichtſpitze* ſichtbar war, die wirklich auſserhalb der wahren äuſserſt feinen Hornſpitze und mithin der Tagesſeite, ſolchergeſtalt den Rand der dunkeln Halbkugel auf eine Strecke erleuchtet darſtellte, daſs, wie nach Fig. 63. der ganze erleuchtete Rand beträchtlich mehr als einen halben Kreisbogen beſchrieb.

Am dritten Abend, denn 11ten März, da der 7 füſsige Reflector wieder hergeſtellt war, fand ich die Venus noch bey Sonnenſcheine um 5 U. 40′ mit 95 mal. Vergröſserung, und ſchon um 6 U. ſah ich mit völliger Gewiſsheit, *daſs das ſüdliche Horn ſo wie am 9ten März aus einer längern, viel feinern Lichtlinie als das nördliche beſtand.*

Ich maaſs und fand den ſcheinbaren Durchmeſſer der Venus = 60 Sec.; die gröſste Breite der erleuchteten Seite hingegen konnte wegen der durch die Dünſte verurſachten wellenförmigen Bewegung nicht völlig genau beſtimmt werden. Indeſs blickte doch das wahre Licht gleich einem Silberblick in den Silberhütten durch die Lichtwellen, und die Projectionstafel, mit der ich es verglich, überzeugte mich, daſs es nicht über 2 Sec. breit war.

Auch ſah ich wieder *das bläuliche, matte, merklich über die erleuchtete Halbkugel krumm eingreifende Licht* mit 95- und 74 mal. Vergr. bis um 6 U. 30′, da ich wegen des niedrigen Standes die Beobachtung aufgeben muſste, völlig gewiſs.

§. 104.

Unſtreitig gewiſs war alſo dieſe wirklich ſeltene Erſcheinung, die dem Auge einen entzückenden Anblick gab, und aus Gründen, die bald folgen werden, wünſchte ich nach weiterm Nachdenken nichts mehr, als die Projection dieſes matten gräulich blauen Lichtſchimmers hinlänglich genau meſſen, und nochmals mit aller Aufmerkſamkeit beobachten zu können, ob ſich dieſes matte Licht blos am nördlichen Horne zeigte.

Dieſes gelang auch wirklich am folgenden vierten Abend, *den 12ten März*, und zwar glücklicher Weiſe an dem einzigen Abend, da es in Betracht der nachherigen ſchlechtern atmoſphäriſchen Umſtände, der hellern Dämmerung, in welche Venus rückte, und der Abnehmung ihrer nördlichen Breite möglich war. Gegen 6 Uhr heiterte ſich die Atmoſphäre ungemein auf, und um 6 Uhr fand ich mit 95- und 74 mal. Vergr. des 7 f. Reflectors auſserordentlich deutlich und beſtätigt gewiſs, daſs ſich das *ſüdliche* Horn abermals über die Lichtgränze in die Nachtſeite erſtreckte, daſs ſich hingegen auſser-

halb

halb der *nördlichen* Hornſpitze am Rande der Nachtſeite, *das äuſserſt matt, fein, und wegen ſeiner Schwäche intermittirend, aber immerfort ſpielende bläulich graue Licht wieder auf mehrere Grade in der Nachtſeite nach der wahren Bogengeſtalt fort erſtreckte.* Ich ſtrengte alle Geſichtskraft an *und fand es wirklich blos am nördlichen, keinesweges auch am ſüdlichen Horne.* Wegen des niedrigen Standes der Venus ſpielte die äuſserſt feine helle Lichtſpitze des ſüdlichen Horns, ſo wie die eben ſo feine, ungefähr gleich helle des nördlichen zwar etwas, doch kaum merklich; *aber von dem von der nördlichen Hornſpitze am Rande ſich forterſtreckenden matten grauen Lichte fand ich bey der ſüdlichen Hornſpitze überall keine Spur.*

Ich wandte ſofort die Projectionsmaſchiene an, und ob es gleich ſchwer hielt, das äuſserſt matte Licht am nördlichen Horne, ſo wie den vortretenden Theil des ſüdlichen Horns, mit aller Schärfe zu meſſen; ſo fand ich doch mit völliger Gewiſsheit,

1) daſs das von der *nördlichen* Hornſpitze matt abfallende gräulich blaue Licht nach Fig. 63. in ſeiner Projection b, c *gut, und zwar wenigſtens 8 Raumſecunden* vom Rande der Nachtſeite einnahm;

2) daſs der vorgreiſende Theil des *ſüdlichen* Horns gleichfalls gut gegen 8 Secunden austrug, deſſen paraboliſche Abweichung vom Randbogen mir auch dasmal ſehr auffiel; und

3) fand ich den ſcheinbaren Durchmeſſer der Venus 59 bis 60 Secunden.

Wäre dieſe Beobachtung, wodurch es ſich beſtätigte, *daſs der erleuchtete Theil der Venus wirklich und augenfällig beträchtlich mehr als einen halben Kreis ausmachte,* nicht in dieſen vier Abenden vom 9ten bis zum 12ten März 1790 gelungen, ſo wäre mir vielleicht eine daraus folgende neue kosmologiſche Wahrheit auf immer verborgen geblieben; denn am 13ten und 14ten März war trübe Witterung, und ob ſich gleich die Atmoſphäre ſchon am 15ten wieder aufgeheitert hatte, und ich ſowohl an dieſem, als dem folgenden Abend wieder Venus beobachtete; ſo war ſie doch der am 18ten ab. 4 U. erfolgenden untern Conjunction ſchon zu nahe und zu weit in die hellere Abenddämmerung vorgerückt, als daſs dergleichen weitere Beobachtungen möglich geweſen wären.

§. 105.

Am 17ten und 18ten, als am Tage der Conjunction, war der Himmel bedeckt. *Vom 21ſten bis zum 25ſten* aber, imgleichen am *30ſten März, 1ſten, 7ten, 8ten und 21ſten Apr.* war morgens vor dem Aufgange der Sonne nach und vor 5 Uhr gröſstentheils hinlänglich heitere Witterung, und man kann ſich leicht vorſtellen, daſs eine ſo glückliche ganz neue Beobachtung, die neue Aufſchlüſſe gewährte, mich keine Mühe ſcheuen lieſs. An allen

allen diesen schönen Morgen beobachtete ich Venus; allein ihre nördliche Breite nahm zu sehr ab, die lichte Dämmerung hingegen nach der hiesigen Polhöhe zu sehr zu, und ich fand daher den am Rande der Nachtseite sich forterstreckenden matten Lichtschimmer mit der völligen Deutlichkeit und Gewissheit nicht wieder, obgleich bald das nördliche, bald das südliche Horn sich in die Nachtseite zu erstrecken schien; wobey sich aber auch unter den jetzigen Umständen gar leicht manches Mal Täuschung mit einmischen konnte.

Indess zeigten sich doch nach dem Tagebuche wieder folgende Spuren von solchem matten dämmernden Lichte;

1) *den 23sten März* morg. 5 U. 10′, $4\frac{1}{2}$ Tage nach der Conjunction, schien einige Male ein mattes Licht von der südlichen Hornspitze ab am Rande der Nachtseite zu spielen, und der Lichtbogen erschien sehr irregulär und hakenförmig gestaltet.

2) *Den 24sten März* 5 U. erschien nach Fig. 64. der äussere Rand der erleuchteten Seite mit vieler Deutlichkeit bey a ungleich convexer als bey b, welches sich mit vieler Schärfe bestätigte. Auch sah ich jetzt wirklich bey d *einwärts ein gräuliches mattes Licht* spielen, und bey c schien sich etwas ähnliches am nördlichen Horne zu zeigen, das zwar nicht so sehr, aber doch auch etwas nach dem Randbogen der dunkeln Halbkugel einwärts zu greifen schien, und doch liefen beyde Hörnerspitzen in ihrem ungleich hellern Lichte äusserst fein und spitzig ab.

3) *Den 25sten März* morg. 5 U. 15′ erstreckte sich keins der beyden Hörner so auffallend und so parabolisch wie sonst in die Nachtseite. Desto merkwürdiger war es aber, dass ich jetzt *unter diesen Umständen* nach Fig. 65. *eben so wie am 10ten März deutliche gewisse Spuren von dem matten, aschfarbigen, in die Nachtseite sich umgreifend erstreckenden Lichte, an beyden Hörnerspitzen, doch deutlicher an der südlichen sahe.*

4) *Am 30sten März* hingegen, schon $11\frac{1}{2}$ Tage nach der Conjunction, und bey den weitern Beobachtungen, konnte ich eben so wenig die geringste Spur davon entdecken, als ich vor dem 9ten, insonderheit am 2ten und 5ten März etwas davon wahrgenommen hatte.

§. 106.

Auch diese nach der Conjunction angestellten Beobachtungen bestätigen also die Gewissheit der vom 9ten bis zum 12ten an vier Abenden wahrgenommenen seltenen und höchst merkwürdigen Erscheinung, und ich wende mich daher zu den Aufschlüssen, die mit mathematischer Gewissheit daraus folgen dürften.

Da

Da das matte afchfarbige Licht nach Fig. 63. b, c mit aller Gewifsheit und Deutlichkeit wirklich aufserhalb der wahren Lichtgränze, am Rande der dunkeln Halbkugel fichtbar war, und fich bey der Venus nicht fo, wie bey dem Monde, ein von der Erde oder einem andern Himmelskörper auf deren Nachtfeite reflectirtes Sonnenlicht denken läfst; fo war es entweder Sonnenlicht, welches fo wie ich es mehrmals bey den fehr hohen Randgebirgen *Leibnitz* und *Dörfel* (§. 75. etc. und Tab. IV. Fig. 6 und 8. der felenotopogr. Fragm.) im Monde wahrgenommen, *unmittelbar* die Gipfel einer ganzen Reihe fehr hoher Randgebirge erleuchtete, oder es war Sonnenlicht, welches theils den Dunftkreis der Venus erleuchtete, theils durch diefen reflectiret, den Rand der dunkeln Halbkugel, gleich unferer Morgen- und Abenddämmerung, matt erleuchtet darftellte.

Unmittelbares auf die Venusfläche felbft fallendes Sonnenlicht konnte es aber nach allen Umftänden der Beobachtungen nicht feyn; denn

1) erfchien es nicht, fo wie es im Monde nahe vor und nach der Conjunction bey den hohen Randgebirgen *Leibnitz* und *Dörfel* der Fall ift, in einzelnen, von einander getrennten und entlegenen Lichtpuncten, *fondern als ein wahrer, von der Hornfpitze ab auf 8 Secunden, oder nach dem Verhältnifs des fcheinbaren Durchmeffers auf 15 Grade 19 Min. an dem Umkreife der nicht erleuchteten Halbkugel verbreiteter, zufammenhängender und deutlicher Lichtfchimmer*, der nach dem verhältlich ungleich ftärkern Lichte der erleuchteten Halbkugel oder Tagesfeite, dem fchwächern, aber verhältlich eben fo matten Lichte ähnlich war, welches fich vor und nach der Conjunction des Mondes, vorzüglich deutlich am Rande von deffen nicht erleuchteter Halbkugel zeiget.

2) Wäre es das Licht erleuchteter Gipfel einer forthängenden Bergkette gewefen, fo würde der matt erleuchtete Venusrand unter folchen Umftänden nicht ohne alle Ungleichheit fo regelmäfsig fphärifch erfchienen feyn. Das was aber die Sache vollends aufser Zweifel fetzt, ift

3) *die ganz verfchiedene, äufserft matte, afchgraue bläuliche Farbe diefes Lichtfchimmers, die unmittelbar an der feinen Hornfpitze, gegen deren helleres, weifsliches Licht eben fo auffallend matt abftach*, als das afchfarbige Erdenlicht von des Mondes Nachtfeite gegen das Sonnenlicht der Hörnerfpitzen. Zwar fiel jenes matte Licht der Nachtfeite auch eben fo fehr gegen fein äufserftes, fichtbares Ende immer matter ab, als das unmittelbare Sonnenlicht der Tagesfeite; wäre es aber fo wie diefes unmittelbares Sonnenlicht gewefen, fo hätte nothwendig von der Hornfpitze an bis zu deffen Ende ein fortgehendes Verhältnifs des Lichtabfalls Statt finden, und das

Licht

Licht der Nachtſeite an der Hornſpitze eben ſo hell als dieſe ſeyn müſſen; welches aber keinesweges der Fall war.

Nach allen einleuchtenden Umſtänden war es alſo unſtreitig ein *durch die Atmoſphäre der Venus in die Nachtſeite reflectirtes Licht* und zum Theil das Licht der von den Sonnenſtrahlen erleuchteten Atmoſphäre ſelbſt, *eine wahre atmoſphäriſche Dämmerung.* Noch einleuchtender wird aber ſolches, wenn man

4) nach obigen Beobachtungen die abwechſelnden Verhältniſſe beyder Venushörner mit einander vergleichet. Am 12ten März 1790, da, ſo wie am 9ten, das ſüdliche Horn ſich nicht nach der ſphäriſchen Geſtalt der Venuskugel, ſondern etwas auswärts, oder paraboliſch über die Erleuchtungsgränze, in ſeinem gewöhnlich hellen Lichte, beträchtlich in die Nachtſeite erſtreckte, war der matte bläulich aſchfarbige Lichtſchimmer nicht an dieſem, *ſondern blos von der nördlichen Hornſpitze ab in der Nachtſeite, und zwar in der wahren ſphäriſchen Geſtalt des Venusrandes ſichtbar.* Am 10ten März hingegen, da das *ſüdliche* Horn nicht ſo weit in die Nachtſeite trat, war die matte Dämmerung *bey beyden Hörnerſpizzen, deutlicher aber an der nördlichen ſichtbar.* Und eben ſo ergeben es auch die nach der untern Zuſammenkunft angeſtellten, oben angezeigten Beobachtungen. Gerade ſo und nach dieſen Verhältniſſen muſste ſich aber die Dämmerung zeigen; denn vorausgeſetzt, daſs der am 10ten und 12ten März nach Fig. 63. a ſichtbar und beträchtlich in die Nachtſeite ſich erſtreckende feine Theil des ſüdlichen Horns unmittelbares Sonnenlicht war, welches eine hier befindliche hohe Berggegend erleuchtete, und eben deswegen nach dem übrigen Lichtbogen keine ſphäriſche Geſtalt hatte, wie ſolches §. 112 etc. umſtändlich erläutert wird, ſo muſste nach bekannten Erfahrungen das unmittelbare, ganz ungleich ſtärkere Sonnenlicht das ſchwache Licht der Dämmerung, welches ſich an dieſer Stelle hätte zeigen müſſen, eben ſo unſichtbar machen, wie auf unſerer Erdfläche hohe, gegen den Auf- und Untergang der Sonne liegende Gebirge dem unmittelbar dahinter liegenden Erdſtriche die eigentliche Dämmerung vor dem Auf- oder nach dem Untergange der Sonne entziehen; an der andern Seite hingegen, wo ſolches nicht der Fall war, muſste der Rand der Nachtſeite nach ſeinem ſphäriſchen Bogen matt erleuchtet erſcheinen; und eben ſo muſste ſich auch dieſe Dämmerung dann, wann ſich keins der beyden Hörner erleuchtet in die Nachtſeite erſtreckte, oder ſolches nur wenig betrug, wirklich bey beyden Hörnerſpitzen, und zwar bey derjenigen am ſtärkſten zeigen, welche ſich überall nicht in die Nachtſeite erſtreckte.

§. 107.

§. 107.

War aber dieſes matte, bläulich aſchfarbige Licht wahre Dämmerung in der von der Sonne abgekehrten dunkeln Halbkugel oder Nachtſeite, ſo beweiſet es nicht nur das wirkliche Daſeyn eines Dunſtkreiſes, ſondern es giebt auch weitere Auſſchlüſſe über deſſen Dichtigkeit, und man kann nach der am 12ten März 1790 bewerkſtelligten Meſſung ſo wohl die Gröſse des Bogens berechnen, in welchem es unter den damaligen Umſtänden ſichtbar wurde, als die wahre Ausdehnung der Venusdämmerung, wie weit ſie ſich nämlich von der Erleuchtungsgränze ab, ſenkrecht in Bogentheilen eines gröſsten Kreiſes, vor und nach dem dortigen Auf- und Untergange der Sonne erſtreckt, oder *den Abſtand der Dämmerungsgränze von der Lichtgränze.*

Nach ſolcher Meſſung betrug der ſcheinbare Durchmeſſer der Venus 60, die ſichtbare Ausdehnung der Dämmerung aber, *ſo weit ſie unter 95maliger Vergröſserung des Herſch. 7f. Reflectors ſichtbar war*, 8 Sec. oder 8 ſolcher Theile, deren der ſcheinbare Durchmeſſer 60 hatte, mithin der Umkreis 188,40 und ein jeder Grad deſſelben 0,52 ſolcher Theile; und betrachtet man obige 8 Sec. als die Chorde, ſo giebt die Rechnung den Bogen b c, Fig. 63. über welchen ſich die Dämmerung verbreitete = 15° 19′, als den Bogen der dunkeln Halbkugel, in welchem mir dieſe Dämmerung ſichtbar war.

Allein der Abſtand des ſichtbaren Endes der Dämmerung c von b, der äuſserſten Hornſpitze, (Fig. 63.) oder der Abſtand von der Erleuchtungsgränze, iſt für obige Zeit, da Venus nicht in einer ihrer gröſsten Ausweichungen halb erleuchtet, ſondern ihrer untern Zuſammenkunft mit der Sonne ſehr nahe war, blos der *ſcheinbare*, keinesweges der wahre Abſtand, und daher enthält auch der Bogen b c, Fig. 63. *keinesweges die wahre Gröſse der Dämmerung*, oder ihre Extenſion, ſo weit ſie ſich nämlich von der Erleuchtungsgränze, in welcher die Sonne auf- oder untergehet, ſenkrecht gegen Abend oder Morgen in Bogentheilen fort erſtrecket, als welche in dem gegenwärtigeu Falle ungleich weniger, als der ſichtbare, gemeſſene Abſtand von der Hornſpitze austrägt.

§. 108.

Dieſes dürfte durch folgende *Methode die Gröſse der Venusdämmerung aus dem Abſtande der Dämmerungsgränze von den Hörnerſpitzen zu berechnen*, deutlich werden.

Es ſey nach Fig. 66. S die Sonne, A D C B F die Bahn der Venus um ſelbige und in T die für jeden Stand der Venus in eben demſelben Puncte ihrer Bahn angenommene Erde, oder das Auge des Beobachters; ſo iſt für dieſen Punct T, Venus in der untern Conjunction mit der Sonne, wenn ſie in B ihre Lage hat, in C hat ſie ihre erſte gröſste

oder weſtlichſte Ausweichung, in D iſt ſie in der obern Conjunction, in A in der zweyten gröſsten, öſtlichſten Ausweichung, und in F der untern Conjunction ungefähr ſo nahe, als ſie am 12ten März 1790 war, da ich die Dämmerung ihrer Nachtſeite maaſs.

Ferner ſey nach Fig. 67. A B G C die dem Beobachter in T zugekehrte, A F D E C hingegen die der Sonne in S zugewandte Halbkugel der Venus, zur Zeit der untern Zuſammenkunſt. In dieſer Figur werde A C *als die Randfläche* betrachtet, welche auf die verlängert durch den Mittelpunct der Sonne, der Venus und das Auge des Beobachters gehende Fläche A F D E C G B *ſenkrecht* gerichtet iſt; ſo iſt A f c C die mit dem Venusrande in eins zuſammen fallende Erleuchtungsgränze, und die ganze dunkle Halbkugel A B G C iſt gegen das Auge des Beobachters in T gerichtet.

Erhält aber Venus vor oder nach der untern Zuſammenkunſt ihre Lage gegen die Sonne und des Beobachters Auge ſo, daſs ſie von erſterer in der Richtung b E c erleuchtet wird, wie ſolches nach Fig. 66. in F der Fall am 12ten März 1790 war; ſo iſt A f c C die Randfläche der Venus für den Beobachter in T, F D E C G aber die von der Sonne erleuchtete Halbkugel, F g c G die Randfläche der Venus für die Sonne in b, *und zugleich die Lichtgränze*, von welcher aber dem Beobachter in T nur die Hälfte c G ſichtbar iſt, weil die andere Hälfte F g c in der vom Auge des Beobachters abgekehrten Halbkugel liegt, und c iſt von T aus geſehen die Hornſpitze.

Nun ſey die Dämmerung der Venus ſo beträchtlich, daſs ſie ſich von der Lichtgränze F g c G in einem immer matter abfallenden Lichtſchimmer bis auf die Linie h f k i *als die Dämmerungsgränze* erſtreckt, ſo daſs mithin das Ende des in der Nachtſeite ſichtbaren Theils derſelben k f, nach der mit b E c parallelen Richtung a g in f trifft, und werde dieſer ſichtbare in f c geſehene Theil ſo wie am 12ten März 1790 gemeſſen; ſo iſt f c der gemeſſene Abſtand des Endes der Dämmerung von der Hornſpitze, f g hingegen ſein wahrer Abſtand von der Lichtgränze F g c G, oder die wahre Gröſse der Dämmerung in Bogentheilen, und man ſiehet leicht ein, daſs, je kleiner der Winkel D c E vor und nach der untern Conjunction, und je ſpitziger mithin auch der dieſem gleiche Winkel A c F iſt, deſto länger der ſichtbare Theil der Dämmerung f c erſcheinen müſſe; imgleichen daſs nur dann, wann der Abſtand der Venus von der Sonne dem Winkel D c C gleich, D c k B die Lichtgränze iſt, und folglich Venus zur Zeit der gröſsten Ausweichung in der Richtung C c von der Sonne erleuchtet wird, die wahre Extenſion der Dämmerung mit der Randfläche A C zuſammentreffe.

§. 109.

§. 109.

Um alſo, wie in dem gegenwärtigen Falle, auſser der Zeit der gröſsten weſt- oder öſtlichen Ausweichung, den Bogen f g in dem rechtwinklichen Dreyeck f c g, oder die wahre Gröſse der Dämmerung in Bogentheilen zu berechnen, werde die am Rande der Nachtſeite ſich fort erſtreckende Dämmerung f c, ſammt dem ſcheinbaren Durchmeſſer der Venus, von T aus gemeſſen, und es kommt alsdann, weil der Winkel f g c ein rechter iſt, blos darauf an, daſs der Winkel f c g = A c F = D c E gefunden wird, da ſich denn der Bogen f, g ſofort ergiebt.

Der Winkel f c g = D c E iſt aber = dem Complement des Winkels an der Venus S F T, Fig. 66. zu 180°, oder = F S T + S T F wie ſolches die 68ſte Figur deutlich macht. Es ſey nämlich S die Sonne, T die Erde, c der Mittelpunct der Venus. Man ziehe g c G ſenkrecht auf S c k, und A c C ſenkrecht auf T c, ſo iſt A C die Projection der von T aus ſichtbaren Randfläche und g G die Projection der Lichtgränz e. Nun iſt < S c T der Winkel an der Venus, k c B ſein Complement zu 180°, und k c B = C c G; denn

E c G = A c B = 90°,
E c C = A c k;
alſo C c G = k c B.

Um alſo den Winkel S c T zu kennen, berechnet man für den 12ten März 1790 abends 6 Uhr,*

die wahre heliocentriſche Länge der Venus		5 Z 18° 41′ 53″
Länge der Erde		5 Z 22° 22′ 45″
	Unterſchied	3° 40′ 52″
heliocentriſche Breite der Venus		3° 23′ 6″

Alſo:

Log. coſ. 3° 40′ 52″ = 99991030
+ Log. coſ. 3° 23′ 6″ = 99992416
Log. coſ. = 99983446
Winkel an der Sonne = 4° 59′ 58″.

Um nun weiter nach dieſer heliocentriſchen Entfernung der Venus von der Erde, den Winkel S c T zu finden, ſind uns in dem Dreyeck S c T der Winkel bey S und die beyden

* Die Zeit dieſer Beobachtung iſt ohne Bedenken auf 6 U. 0′ mittlerer Pariſer Zeit geſetzt worden, weil die Meſſung *nach* 6 U. zu Lilienthal geſchahe; denn die Zeitgleichung beträgt 10′ und der Meridianunterſchied 26′. Wäre ſie alſo genau um 6 Uhr geſchehen, ſo würde es 5 Uhr 44′ mittl. Pariſer Zeit geweſen ſeyn.

den Seiten c S und T S, als die Abstände der Venus und der Erde von der Sonne bekannt. Man findet nämlich den Log. c S = 9857040 und den Log. T S = 9997766. Da nun der Winkel bey S = 4° 59′ 58″, so ist die Summe der beyden übrigen Winkel = 175° 0′ 2″, ihre halbe Summe = 87° 30′ 1″, und die Rechnung ist folgende:

Log. T S = 9997766
— Log. c S = 9857040
Log. tang. 10,140726
= 54° 7′ 28″
abgezogen 45° 0′ 0″
bleiben 9° 7′ 28″
Log. tang. 9° 7′ 28″ = 9,205777
Log. tang. 87° 30′ 1″ = 11,359955
Log. tang. semid. = 10,565732
Halbe Differenz der Winkel = 74° 47′ 42″
Halbe Summe = 87° 30′ 1″
Winkel an der Venus = 162° 17′ 43″
Winkel an der Erde = 12° 42′ 19″.

Da also der Winkel an der Venus = 162° 17′ 43′, so ist sein Complement = 17° 42′ 17″, dieses aber = dem Winkel C c G = f c g, Fig 67. und es ergiebt sich dann weiter der Sinus des Bogens f g = dem Sinus f c × Sin. f c g.

Nun erstreckte sich das dämmernde Licht der Venus, die gemessene Linie als Chorde betrachtet, auf 15° 19′; und es ist folglich

Log. sin. 15° 19′ = 9421857
+ Log. sin. 17° 42′ 17″ = 9483033
Log. sin. f g = 8904890;
welches f g = 4° 36′ 28″ giebt.

So viel beträgt also der *Bogen eines grösten Kreises der Venusfläche, über welchen sich die Dämmerung senkrecht von der Erleuchtungsgränze erstreckt, in so fern sie nämlich uns Erdbewohnern unter eben so günstigen Umständen sichtbar wird.*

§. 110.

In Ansehung der Genauigkeit dieser Berechnungsart könnte ich mich zwar blos auf das beziehen, was von mir in dem den Philosophical Transactions von 1795 einverleibten

leibten Auffatze erläutert worden ift; der Vollftändigkeit wegen wird indefs in Hinficht auf Halbfchatten und Refraction nachfolgendes bemerket.

Wenn der fcheinbare Durchmeffer der Sonne in der Erdferne nach Herrn de la Lande $= 31' 31'' = 1891''$ gefetzt wird; fo ift ihr fcheinbarer Durchmeffer aus der Venus gefehen

$$= \frac{1891'' \times \text{dift. Solis in apog.}}{\text{dift. Ven. a Sole};}$$

folglich Log. $1891'' = 3{,}276692$

Log. dift. ☉ $= 0{,}007231$

$3{,}283923$

Log. der Diftanz der Venus im Aphel. $= 9862318$

L. ihrer Dift. im Perihel. $= 9856337$

L. des Durchm. der ☉ im Aphel. $= 3421605$

L. ihres Durchm. im Perihelio $= 3427586$

Durchmeffer im Aphelio $= 2640,''0 = 44'\ 0''$

Durchmeffer im Perihelio $= 2676,''6 = 44'\ 36,''6.$

Wird aber der zu $1891''$ angenommene Durchmeffer der Sonne in der Erdferne noch um die Irradiation verbeffert, die man $= 6''$ fetzen mufs; * fo wird

der Durchmeffer der aus der Venus

gefehenen Sonne im Aphelio $= 43'\ 51,''6$

im Perihelio $= 44'\ 28,''1.$

Im Allgemeinen von allen Puncten der Bahn gefprochen, läfst fich alfo der aus der Venus gefehene Durchmeffer der Sonne wohl eben nicht genauer als zu 44 Minuten ausdrücken. Auf eben fo weit mufs fich mithin auch der *ganze* Halbfchatten oder das mattere Licht, welches nicht die ganze Sonnenfcheibe giebt, im Bogen eines auf die Erleuchtungsgränze fenkrechten Kreifes, von dem Puncte an erftrecken, dem der untere Rand der Sonne im Horizonte ftehet, und es ift fchon an fich begreiflich, dafs die durch Refraction und Halbfchatten erleuchteten Hörnerfpitzen über die erleuchtete Halbkugel in die Nachtfeite vortreten; fo wie fich denn auch nach Fig. 67. Tab. VI. leicht überfehen läfst, dafs fie um fo mehr der Projection nach vortreten müffen, je fichelförmiger Venus erleuchtet ift. Will man zum Ueberflufs den Bogen beftimmen, wie weit die Hörnerfpitzen wegen des aus der Venus gefehenen Durchmeffers der Sonne, bey diefer Beobachtung vom 12ten März 1790 der zeitigen Projection nach vortreten mufsten, fo mufs man bedenken, dafs der eigentliche Halbfchatten nur von dem Puncte an gerechnet werden

* De la Lande Aftron. §. 1388.

den kann, dem der Mittelpunct der Sonne im Horizonte stehet; und dann war für solchen Zeitpunct der Halbmesser der Sonne aus der Erde gesehen, nach Abziehung von 3 Sec. wegen der Irradiation = 16′ 3,″3 = 963,″3; mithin

$$
\begin{aligned}
\text{L. } 963{,}3 &= 2983762 \\
\text{L. dist. } \odot &= \underline{9997766} \\
& 2981528 \\
\text{L. dist. } ♀ \text{ a } \odot &= \underline{9857040} \\
\text{L. S. d. } \odot \text{ ex } ♀ &= 3124488 = 1332{,}''0 = 22' \, 12'' \\
\text{L. sin. } 17^\circ \, 42' \, 17'' &= \underline{9483033} \\
& 3641455 \\
&= 4379{,}''8 = 1^\circ \, 12' \, 59{,}''8.
\end{aligned}
$$

Dieses ist die Grösse, um welche die Hörnerspitzen, *ohne Rücksicht auf die unbestimmliche Refraction,* zur Zeit dieser Beobachtung über den halben erleuchteten Kreis vortreten, eine Grösse die in Vergleichung mit der von mir gemessenen Projection des Dämmerungsbogens, *nur etwa* $\frac{1}{12}$ *beträgt.*

Wer indess den erzählten Umständen der Beobachtung einiges Augenmerk widmet, der wird sich von selbst überzeugen, dass diese Grösse des Halbschattens *keineswegs mit in Rechnung gebracht werden kann;* denn ich sahe ja nach §. 102 bis 104. die Hörnerspitzen, ihres immer matter abfallenden Lichts ungeachtet, gegen den ungleich mattern Dämmerungsschimmer doch noch ziemlich abstechend, und maass diesen von der äussersten feinen, mir erkennbaren Hornspitze, mithin von dem Puncte an, wo die Hornspitze in meinem Instrumente und für mein Auge aufzuhören schien. Nach der 69sten Figur maass ich nämlich, wenn A D einen Durchmesser der Venus mit der Linie der Hörner bedeutet, nicht von A, sondern nur von B, der äussersten, mir noch sichtbaren, wegen der Refraction und des Sonnendurchmessers noch matt erleuchteten Hornspitze, bis C, *und ich hatte ja folglich schon durch die Beobachtung selbst den Halbschatten abgezogen.* Freylich ist es immer möglich, dass in B und E, wo mir das Halblicht aufzuhören schien, solches noch nicht völlig zu Ende war; allein der Ueberschuss wird immer unbestimmbar klein bleiben, da die *ganze* Projection des Halbschattens nicht mehr, als *0,63 Sec.* austragen konnte, und ohnehin können ja die Beobachtungen und Messungen eines so sehr matten und immer matter abfallenden Lichts nicht so genau seyn, als es der Theoretiker wünschet.

§. 111.

In Hinſicht auf die Beobachtungsumſtände hingegen giebt obige Rechnung noch folgende Erläuterungen:

Nach der Meſſung vom 12ten März 1790 betrug die Projection der Dämmerung in ihrer ganzen Länge oder f c Fig. 67. nur 8,00 Sec.; ſin. f c × ſin. 17° 42′ 17″ giebt daher für die Projection der wahren Ausdehnung c k = f g in Raumſecunden nur 2,″45 und daraus erhellet,

a) warum man ſie blos an den Hörnerſpitzen, nicht an der übrigen Lichtgränze deutlich wahrnehmen kann, weil dieſe Gröſse bey einem verhältlich ſo matten Lichte beſonders in ſichelförmigen Lichtgeſtalten, um die Mitte der Erleuchtungsgränze, wo ſie nach der ſchiefen Lage weit kleiner erſcheinen würde, zu gering iſt, und dieſes matte Licht von ſo geringer Extenſion durch das blendende Licht der Tagesſeite verdunkelt wird.

Eben ſo ſiehet man ein,

b) warum man das Licht der Dämmerung nur wenig Tage vor und nach der untern Conjunction *deutlich* wahrnehmen kann, weil dann das Licht der Tagesſeite nicht über 2 Raumſecunden breit, überhin auch nur der matter abfallende, minder hellere Theil deſſelben ſichtbar, dagegen aber nach Fig. 67. die in f c an den Hörnerſpitzen geſehen werdende Projection der Dämmerung am gröſsten und augenfälligſten iſt.

c) Hat aber die Venus um ſolche Zeit der Länge und Breite nach keine hinlänglich hohe Lage über dem Horizonte, ſo daſs die Sonne nicht viel früher oder ſpäter unter- oder aufgehet, und die Helligkeit unſerer eigenen Dämmerung verhältlich zu groſs iſt; ſo iſt die Dämmerung der Venusatmoſphäre entweder gar nicht oder nur in unſerer eigenen hellen Dämmerung am Horizonte ſichtbar. Und da überhin, ſelbſt dann, wann jene günſtigen Umſtände beyſammen ſind, auch vorzüglich heitere Luft erfordert wird; ſo iſt es leicht begreiflich, warum ich dieſe ſeltene inſtructive Erſcheinung, an die ich immer mit vielem Vergnügen zurück denke, erſt nach vieljährigen, faſt immer fortgeſetzten Beobachtungen entdeckt habe, ſo daſs es bey ihrer Entdeckung ein beſonderes Glück war, ſie unter ſo vereinigten günſtigen Umſtänden vier Tage nach einander zu beobachten. Zugleich ſiehet man auch

d) die Urſache ein, warum ſie nach der damaligen untern Conjunction, da die nördliche Breite der Venus täglich ab, die Dauer und Helligkeit unſerer eigenen Dämmerung aber immer zunahm, nicht mit eben der prachtvollen Deutlichkeit wieder geſehen werden konnte, und warum dieſe Entdeckung bey andern weniger günſtigen Lagen dieſes Planeten ſchwerlich gelungen ſeyn dürfte.

§. 112.

§. 112.

Bey diesen glücklichen und vorzüglich instructiven Beobachtungen vom Jahre 1790 hole ich daher auch schliesslich eine Bemerkung hier noch etwas umständlicher nach, die aus ihnen selbst nach ihrer ganzen Verbindung fliesset, und uns *über die Wahrheit dessen, was ich über die Wirklichkeit und das Verhältniss der Venusgebirge, so wie über den Umstand, dass sich die meisten und höchsten Gebirge in der südlichen Halbkugel befinden, aus so mannigfaltigen Beobachtungen gefolgert habe*, aufs neue, und wie mich dünkt, mit mathematischer Gewissheit überzeuget, die aber in der ersten Abtheilung, wohin sie eigentlich gehöret, vielleicht unverständlich geblieben seyn würde.

Mit aller Gewissheit ergeben die Beobachtungen vom 9ten, 10ten, 11ten und 12ten März, dass ich das matt am Rande der nächtlichen Halbkugel fort dämmernde Licht am 9ten und 12ten März *blos an der nördlichen Hornspitze*, und zwar nach dem regelmässigen sphärischen Bogen des Randes, *keinesweges aber auch am südlichen Horne wahrnahm*, dass dieses vielmehr in gewöhnlich hellem, immer matter abfallenden Tageslichte in einer *schmälern und längern* sehr feinen Spitze, und zwar was besonders merkwürdig ist, *nicht wie das nördliche Horn, völlig nach dem sphärischen Bogen* des Randes, sondern *etwas auswärts oder parabolisch* ablaufend, *beträchtlich über den halben Kreis der erleuchteten Tagesseite in die Nachtseite vortrat, dass ich bey diesem, besonders am 12ten März,* (§. 104.) so wie ich es schon am 9ten mit Herrn Tischbein übereinstimmend wahrgenommen hatte, *aller angestrengten Gesichtskraft und Aufmerksamkeit ungeachtet, nicht die geringste Spur von einem Dämmerungslichte, so wie es am nördlichen Horne sichtbar war, entdecken konnte,* dass ich hingegen am 10ten März, (§. 103.) *da sich das südliche Horn zwar etwas, aber nicht so weit in die Nachtseite erstreckte,* den am Rande der Nachtseite dämmernden Schimmer *an beyden Hörnerspitzen,* an der *südlichen mehr vortretenden aber weniger augenfällig, als an der nördlichen* wahrnahm.

Ist es nun keinem weitern Zweifel unterworfen sondern gewiss, dass das in der Nachtseite beobachtete dämmernde Licht *wahre Dämmerung der Venusatmosphäre* war, so ist es auch mathematisch gewiss, dass, wenn die Oberfläche der Venus nicht mit beträchtlichen gebirgigen Ungleichheiten versehen, sondern eine glatte Fläche einer regulären Kugel wäre, sich solcher Dämmerungsschimmer auch in gleich grosser und gleich augenfälliger Projection, eben so gut am südlichen, wie am nördlichen Horne zeigen musste; weil sich für das Gegentheil nicht der geringste Grund denken läfst, vielmehr bey einer planetischen mit einem Dunstkreise umgebene Kugel, dieser Dunstkreis rings-

um

um bis auf gleiche Entfernung von dem Tag und Nacht ſcheidenden Gränzbogen gleich erleuchtet werden muſs, ſo daſs hier, wo eine Ausdehnung der ſichtbaren Dämmerung von mehrern Graden erwieſen iſt, etwanige mögliche zufällige unbedeutende Veränderungen überall nicht in Betrachtung kommen können. War aber ſolches nach den Beobachtungen *mit aller Gewiſsheit* am 9ten und 12ten März keinesweges der Fall, ſo iſt es auch *unwiderlegbar und einleuchtend gewiſs*, daſs die ſchmäler und länger über den halben Kreis, *nicht nach dem Bogen der Kugel*, ſondern etwas auswärts paraboliſch *in die Nachtſeite vorgetretene* und in gewöhnlichem, doch immer mattern Tageslichte erſchienene *ſüdliche* Spitze *aus einer Reihe beträchtlich hoher Gebirge der nächtlichen Halbkugel beſtehen muſste, deren Gipfel nach dem dortigen Untergange der Sonne von den Sonnenſtrahlen noch unmittelbar erleuchtet wurden und das ungleich mattere Dämmerungslicht deckten*, welches natürlich nur ſo wie am 10ten März dann ſichtbar ſeyn konnte, wann ſich nach der Rotation und Libration am ſüdlichen Rande dergleichen Gebirge nicht ſo weit in der Nachtſeite fort erſtreckten, *da alsdann*, ſo wie es auch die Beobachtung vom 10ten genau ergiebt, *nur ein Theil und zwar das mattere Ende der Dämmerung ſichtbar ſeyn konnte, und mithin auch weniger augenfällig, als am nördlichen nicht vortretenden Horne geſehen werden muſste.*

Kurz, wohin man nur auf die Umſtände der Beobachtungen ſein Augenmerk richtet, da leuchtet über die Wahrheit dieſes Satzes vollkommene Gewiſsheit ein, und inſonderheit verbreitet auch darüber der Umſtand viel Licht, daſs, als mir am 12ten März die Meſſung gelang, nach dieſer *die ſüdliche Hornſpitze in gewöhnlichem Lichte und ohne alle Spuren der Dämmerung, genau eben ſo lang, als das dämmernde Licht an der nördlichen, nämlich 8 Sec. über den halben Kreis der Tagesſeite vortrat.* Auch ſtimmen damit die weitern, nach der untern Conjunction am 23ſten, 24ſten und 25ſten März geſchehenen Beobachtungen nach §. 105. ſo vortrefflich überein, daſs ſich über einen Satz der auſserdem nach der erſten Abtheilung durch ſo ſehr viele und mannigfaltige andere Beobachtungen beſtätiget wird, weiter kein Widerſpruch, als aus vorſätzlichem Eigenſinn denken laſſen würde.

§. 113.

Hier haben wir alſo eine treffende überzeugende Parallele zwiſchen vorzüglich hohen, in der Nachtſeite der Venus erleuchteten Randgebirgen und denen des Mondes, die uns leitet, nach eben derſelben

Methode

die ſenkrechte Höhe ſüd- oder nördlich in der Randfläche liegender, und in der Nachtſeite erleuchteten Venusgebirge aus ihrem Abſtande von den Hörnerſpitzen auſserhalb der gröſsten Digreſſion

zu berechnen, wie ſolches nach §. 76. der ſelenotop. Fragmente auf ähnliche Art bey den Mondgebirgen geſchehen iſt.

Zur leichtern Ueberſicht ſtelle man ſich die Kreiſe und Linien der 67ſten Fig. Tab. VI. wieder eben ſo vor, wie ſie nach §. 107. bey Berechnung der Venusdämmerung angenommen ſind. Es ſey nämlich A B G C die dem Beobachter in T zugewandte, A F D E C hingegen die der Sonne in S zugekehrte Halbkugel, und werde A f c C als die Randfläche betrachtet, welche auf die verlängert durch den Mittelpunct der Sonne, der Venus und des Beobachters Auge gehende Fläche A F D E C G B *ſenkrecht* gerichtet iſt. Vor oder nach der untern Zuſammenkunft habe ferner Venus ihre Lage gegen die Sonne und des Beobachters Auge ſo, daſs ſie wie am 12ten März 1790 von erſterer in der Richtung b E c erleuchtet wird; A f c C ſey alſo die Randfläche für den Beobachter in T, F D E C G aber die von der Sonne erleuchtete Halbkugel, F g c G die Randfläche für die Sonne und zugleich *die Lichtgränze*, von welcher dem Beobachter in T nur die in der ihm zugekehrten Halbkugel liegende Hälfte c G ſichtbar iſt, und folglich c die von T aus geſehene wahre Hornſpitze.

Nun erſtrecke ſich in der Randfläche, ſo wie am 12ten März 1790 eine Reihe hoher Randgebirge von c bis f, welche eine über den erleuchteten halben Kreis in die Nachtſeite vortretende feinere ſchmälere Lichtſpitze bilde, und der in dem Puncte f liegende letzte Berg ſey noch ſo hoch, daſs ſein Gipfel in der mit der Linie b E c parallelen Richtung a g f von den Sonnenſtrahlen auſserhalb der Lichtgränze F g c G in der Nachtſeite erleuchtet wird, und werde ſein Abſtand von der Hornſpitze c gemeſſen; ſo iſt f c ſein gemeſſener Abſtand von der Hornſpitze in der dem Beobachter ſichtbaren Projection, f g hingegen ſein wahrer Abſtand von der Erleuchtungsgränze F g c G.

Um nun die ſenkrechte Höhe des Bergs f zu berechnen, kommt alles darauf an, daſs man die Seite f g in dem rechtwinklichen Dreyeck f c g, oder ſeinen wahren Abſtand von der Lichtgränze findet, und mithin, weil der Winkel f g c ein rechter iſt, den Winkel f c g = A c F berechnet. Dieſer iſt aber dem Winkel D c E, oder wie ſolches §. 109. bey Berechnung der Dämmerung erläutert worden, dem Complement des Winkels S F T Fig. 66. zu 180° gleich. Wird dann die gemeſſene Projection f c Fig. 67. als der radius betrachtet, ſo iſt *der wahre Abſtand*

$$f\,g = \frac{f\,c + \text{ſin. } f\,c\,g}{\text{rad.}}$$

und nach Fig. 70. der Tangente g C f gleich; woraus dann weiter die Secante C h f gefunden wird, deren Ueberſchuſs h f über den Halbmeſſer C h, der ſenkrechten Höhe des Bergs f gleich iſt.

§. 114.

§. 114.

Nach der Meſſung vom 12ten März 1790 erſchienen nun die ſüdlichen Randgebirge, welche eine feinere, ſchmälere, vortretende und über den Bogen der Kugelfläche etwas erhabene Lichtſpitze bildeten, von der Hornſpitze ab eben ſo weit in der Nachtſeite fort erleuchtet, als ſich von der nördlichen Hornſpitze ab der Dämmerungsſchimmer am Rande der Kugel fort erſtreckte, nämlich 8 Sec., der ſcheinbare Halbmeſſer aber betrug 30 Sec. und nach der Berechnung §. 109. der Winkel f c g 17° 42′ 17″.

Dem gemäſs iſt die Rechnung:

$$
\begin{aligned}
\text{L. f c} = \text{L. } 8{,}00 &= 0{,}903090 \\
+ \text{L. ſin. } 17^\circ\, 42'\, 17'' &= \underline{9{,}483033} \\
\text{L. f g} &= 0{,}386123 \\
- \text{L. rad.} = \text{L. } 30{,}00 &= \underline{1.477121} \\
\text{L. } \frac{\text{f g}}{\text{rad.}} &= 8{,}909002.
\end{aligned}
$$

Dieſs iſt die Tangente von 4° 38′ 11″, wovon die Secante 1,00328 gefunden wird. Folglich iſt die Höhe des Venusberges

$$= 0{,}00328$$

des Venushalbmeſſers.

Wird nun der wahre Halbmeſſer der Venus wie bisher * = 834 geogr. Meilen geſetzt und damit die ſenkrechte Höhe multipliciret, ſo iſt dieſe

= 2,736 *geographiſche Meilen.*

§. 115.

Will man indeſs bey dieſer Rechnung genauer ſeyn, als es eigentlich nöthig iſt, ſo muſs man, wie ſchon §. 110. bey der Berechnung der Ausdehnung der Dämmerung erinnert

* In den Philoſ. Transact. von 1793 S. 19 hat Herr D. Herſchel aus Meſſungen, am 24ſten Nov. 1791 mit einem 20 füſs. Reflector angeſtellt, den ſcheinbaren Durchmeſſer der Venus in der mittlern Entfernung der Erde von der Sonne zu 18,″79 gefolgert, ſtatt daſs dieſer bisher nach Herrn de la Lande nur zu 16,″7 und nach der neueſten Ausg. ſeiner Aſtronomie S. 130. der Tafeln vollends nur zu 16,″5 angenommen iſt, ſo daſs alſo nach jener Angabe der wahre Durchmeſſer beträchtlich gröſser ſeyn müſste. Indeſs gründet ſich die bisherige merklich geringere Beſtimmung auf die beobachteten Ein- und Austritte am Sonnenrande, wo jede Raumſecunde des Durchmeſſers 19 Zeitſecunden beträgt, und es dürften ihr mithin ſchwerlich mikrometriſche Meſſungen an Sicherheit und Genauigkeit gleich kommen. Auch ſtimmen des Herrn von Zach und mehrerer anderer Aſtronomen vielfältigere mikrometriſche Meſſungen, ſo wie eine beträchtliche Menge der meinigen mit der bisherigen Beſtimmung bis auf ungleich geringere Differenzen ungleich beſſer. Nach erſterer neuen Beſtimmung muſste ich z. B. den ſcheinbaren Durchmeſſer am 12ten März 1790, da ich ihn *höchſtens* 60″ fand, 65,″91 finden, und hätte folglich gegen alle Wahrſcheinlichkeit 6 Sec. überſehen müſſ n. Auch könnte er wohl nach Herrn Triesneckers Abhandlung de maſſa Veneris (Ephem. Vindob. 1794. pag. 429.) eher etwas weniges kleiner, als gröſser ſeyn.

erinnert worden, auch hier auf Halbschatten und Refraction Rücksicht nehmen. Geschiehet das, so hat es zwar keinen Zweifel, daſs, weil ich nach §. 101 bis 104. die Hörnerspitzen ihres immer matter absallenden Lichts ungeachtet, dennoch gegen den ungleich mattern Dämmerungsschimmer, noch ziemlich abstechend fand, und diesen von der äusserſten seinen, mir noch erkennbaren Hornspitze maaſs, ich *nicht von der wahren* Hornspitze, oder der wahren Lichtgränze ab, sondern von der *scheinbaren* * gemessen, und folglich schon durch die Beobachtung selbst Halbschatten und Strahlenbrechung abgezogen haben müsse. Allein wenn, wie unten §. 155. erläutert und aus wirklichen Messungen gefolgert wird, mit der höchsten Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden kann, daſs die Atmosphäre dieses Weltkörpers ungefähr eben so dicht, wie die unserige, auch völlig ähnliche Wirkungen der Strahlenbrechung habe, und daſs bey dieser ebenfalls das Newtonische Gesetz der anziehenden Kraft zu Grunde liege; so kann der als Tangente nach obiger Rechnung betrachtete Lichtstrahl, welcher die äusserste Höhe des in der nächtlichen Halbkugel erleuchteten Bergs trifft, keine gerade Linie ausmachen; vielmehr wird er, so wie er von der unterm Horizonte befindlichen, durch die Refraction aber im Horizonte erscheinenden Sonne nach Fig. 71. bey k auf die feinste Schicht der Atmosphäre fällt, und bis g durch immer dichtere Schichten fortgehet, immerfort ad perpendiculum, nach dem er aber in g die dichteste Luftschicht erreichet hat, und nun in der Nachtseite nach dem Randberge wieder durch immer dünnere Schichten fortgehet, a perpendiculo gebrochen werden, und daher von g nach i eine eben so gekrümmte Linie, als von k nach g bilden, so daſs die von ihm getroffen werdende Bergspitze nicht in der Tangente g f, sondern in i liegt, und folglich etwas niedriger seyn muſs, als die Rechnung nach der Tangente ergiebt.

Wird indeſs die nach diesen Beobachtungen von 1790 unbestimmliche horizontale Strahlenbrechung in der Atmosphäre der Venus, so wie in der unserigen, = 33 Min. angenommen, als wovon der Unterschied nach §. 155. nicht groſs seyn dürfte, so wird nach *Lamberts* Untersuchung der merkwürdigsten Eigenschaften der Bahn des Lichts durch die Luft S. 91 und 92. die senkrechte Höhe des Berges doch nur *um* $\frac{1}{14}$ *geringer* seyn, als die Rechnung nach der Tangente ergiebt, und folglich nur

2,539 geographische Meilen

ausmachen.

Könnte

* Unter wahrer Lichtgränze wird nämlich der gröſste Kreis verstanden, welcher die der Sonne zugekehrte Halbkugel der Venus begränzet, oder worinn, wenn keine Refraction Statt fände, der Mittelpunct der Sonne im Horizonte erscheinen würde, unter *scheinbarer* Lichtgranze hingegen verstehe ich den kleinern Kreis, worin durch die Refraction der obere Rand der Sonne noch im Horizonte erscheinet.

Könnte man annehmen, die Meſſung ſey nicht *von der ſcheinbaren, ſondern wahren* Lichtgränze geſchehen; ſo würden freylich von dem zu 4° 38′ berechneten Winkel die horizontale Strahlenbrechung = 33 Min. und der ſcheinbare Halbmeſſer der Sonne = 22 Min. abgezogen, nur 3° 43′ übrig bleiben, wovon die Secante 1,00211 und ſonach des Bergs Höhe nur 0,00211 des Halbmeſſers der Venus, oder 1,760 geogr. Meilen, folglich nach Abzug $\frac{1}{14}$ wegen der Refraction nur

1,634 Meilen

betragen würde. Allein die §. 110. erläuterten Gründe zeigen deutlich genug, daſs die Meſſung nicht von der wahren, ſondern von der ſcheinbaren Lichtgränze, wenigſtens gröſstentheils und bis auf ein Unerhebliches geſchehen ſeyn müſſe. In allem Betrachte glaube ich alſo zu dem ſichern Schluſſe berechtiget zu ſeyn, daſs dieſe in der Nachtſeite erleuchtet beobachtete Gebirgshöhe gegen

2½ geographiſche Meilen

hoch ſeyn müſſe, und ich habe dieſe über die Wirkung einer höchſt wahrſcheinlichen, nach dieſen ältern Beobachtungen aber unbeſtimmlichen Strahlenbrechung geführte Rechnung blos zur genauern Beurtheilung beygefüget, weil eben der Gedanke von Refraction eine umſtändlichere Unterſuchung über die Bahn des Lichts innerhalb der Atmoſphäre zwiſchen Herrn D. Olbers und mir veranlaſste, und weil man ſich gar leicht die Wirkung der Refraction bey dem erſten Ueberblicke gröſser vorſtellen könnte, als ſie wirklich iſt.

§. 116.

So wie ſich alſo das Verhältniſs der in der Tagesſeite gemeſſenen höchſten ſüdlichen Mondgebirge Leibnitz und Dörfel durch Meſſungen in der Nachtſeite mit mathematiſcher Gewiſsheit beſtätigte; (§. 75. u. f. Selen. Fragm.) ſo wird auch hier die verhältliche Höhe der Venusgebirge, und der Umſtand, daſs ſich die meiſten höchſten Berge, ſo wie im Monde, in der ſüdlichen Halbkugel befinden, durch dieſe in der Nachtſeite geſchehene Meſſung von neuem unterſtützet, und finde ich dabey folgendes zu erinnern nützlich.

a) Wie bey den in der Nachtſeite gemeſſenen Mondgebirgen §. 77. der ſelenotopogr. Fragm. umſtändlicher bemerket iſt, wird auch bey dieſer Rechnung vorausgeſetzt, daſs dieſer Gebirgsſtrich und beſonders der äuſserſte erleuchtete Berg in der Randfläche lag, und *nur an ſeinem höchſten Gipfel* von den Sonnenſtrahlen erleuchtet wurde, weil er ſonſt um ein Merkliches höher oder niedriger ſeyn könnte, als die Rechnung ergiebt.

ergiebt. Nach der Beobachtung erschien indess die äusserste südliche Spitze *nicht im Bogen der Kugelfläche, sondern ein Merkliches auswärts von demselben abweichend, oder über ihn erhaben*, und er dürfte daher nach demjenigen, was dort erläutert worden, in oder zunächst an der zeitigen Randfläche seine Lage gehabt haben. Dagegen erschien diese äusserste Spitze, wenn gleich sehr fein und matt, doch noch immer kenntlich genug. Wäre dieser Berg *blos auf seinem äussersten höchsten Gipfel* erleuchtet gewesen, so zweifle ich sehr, dass ich bey so geringen anwendbaren Vergrösserungen und in einem so kleinen Bilde sein Licht erkannt hätte. War er aber auch in geringerer Höhe mit erleuchtet, so ergiebt die Rechnung natürlich nur diese geringere Höhe, weil solchenfalls des Bergs höchste Spitze in noch grösserer Entfernung von der Linie der Hörner, doch noch immer von den Sonnenstrahlen getroffen seyn würde. Beyde Umstände zusammen machen es also wahrscheinlich, *dass die Rechnung in diesem Falle nur das minimum ergebe, und dass solcher Berg eher höher als niedriger seyn dürfte.*

Noch wahrscheinlicher wird dieses vollends,

b) wenn man bedenket, dass diese Berechnungsart, nach welcher man den Abstand der in der Nachtseite erleuchteten Bergspitzen von der Lichtgränze misst, gegen die wahre natürliche Beschaffenheit der Oberfläche dieses Planeten voraussetzt, es sey eine glatte Fläche, auf welcher sich nur hier und da einzelne Berge, nicht aber Höhen zwischen der Lichtgränze und der zu messenden hellen Bergspitze befinden. Hier war aber eine forthängende Gebirgskette in einer Strecke von mehrern Graden sichtbar, und es ist keinesweges wahrscheinlich, dass diese überall keine umliegende Nebenzweige bey sich habe; auch wird es ja überhin aus meinen so mannigfachen Beobachtungen der Ungleichheiten der Hörner in sichelförmigen Lichtgestalten, der Irregularität des mit leichten Schatten durchwaschenen Gränzbogens um die Zeit der grössten Ausweichung u. s. w. bis zum Ueberfluss einleuchtend, dass die Oberfläche dieses Planeten, so gut wie die des Mondes, mit unzähligen höhern und niedrigern Gebirgen versehen seyn müsse. Zufall dürfte es also wohl gewesen seyn, wenn die Sonnenstrahlen, welche den gemessenen Berg in der Nachtseite erleuchteten, über die wahre Bogenfläche, nicht über eine vorliegende Berghöhe gefallen wären. Wären sie aber über eine solche gefallen, so würde die Rechnung, wie solches §. 36. der selen. Fragm. umständlich erläutert ist, des gemessenen Bergs senkrechte Höhe zu gering ergeben.

c) Nach

c) Nach der Beobachtung fiel das Licht dieser Gebirgsstrecke bis zur äussersten östlichsten Spitze immer feiner und *schmäler*, und wich auch eben so parabolisch, je weiter desto mehr, vom Bogen der Kugelfläche ab. Offenbar waren also *die übrigen*, zwischen dem östlichsten gemessenen Berge und der Linie der Hörner erleuchtet projicirten *Berghöhen*, wenigstens grösstentheils, nicht blos an ihren höchsten Gipfeln, sondern auch in geringerer Höhe erleuchtet, und es folget aus eben demselben Grunde, dass sie zum Theil eben so hoch seyn konnten, als die Rechnung die Höhe für den letzten östlichsten Berg ergiebt.

Ohne alle zu flüchtige Einbildungskraft kann sich also hier der Naturforscher nach überwiegenden mathematischen Gründen eine Reihe ungeheurer südlicher Cordilleren denken, die sich über einen Bogen der Venuskugel von 15°, über 200 geogr. Meilen weit fort erstrecken, bis auf $4\frac{1}{2}$° oder 66 Meilen von den Tag und Nacht scheidenden Gränzbogen entfernt, noch ihre von matterm Sonnenlichte glänzenden Gipfel, gleich unserm Pico auf Teneriffa, aus dem Dämmerungsschleyer prachtvoll enthülleten, und *zum Theil* ungefähr *3 mal so hoch, als unser Cimbo-raco, vielleicht aber noch höher sind.* Freylich mögen wohl dergleichen Beobachtungsresultate manchem um so mehr als seltene Bilder aus einem so weit entfernten Weltkörper vorkommen, da wir doch aller Beobachtungen ungeachtet, die Venusberge der zu grossen Entfernung und Atmosphäre wegen, nicht so wie die Mondberge in ihrer wahren Projection, nach Höhe, Breite, Länge, Licht und Schatten zu erkennen vermögend sind; aber nur dem können sie sonderbare Erzählungen dünken, der zu rasch urtheilet, nicht alles sorgfältig genug vergleichet und prüfet, zu viel tellurische Physik und Vorstellungen zur Beobachtung der grossen Schöpfung mit überbringet, gern alles nicht unerklärbar lassen will, und in seiner Vorstellung wähnet, dass der über unsere Begriffe erhabene Schöpfer, dessen Allmacht in der Mannigfaltigkeit seiner Werke keine Gränzen kennt, die für unsern menschlichen Verstand unendlich grosse Schöpfung überall nach dem Modell unsers Erdenpuncts angeordnet haben dürfte.

Hat der ohnehin vom übrigen Planetenbau sehr abweichende Ring des Saturns nach des Herrn D. Herschel und anderer Beobachter, so wie nach meinen eigenen, in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin von 1790 enthaltenen Beobachtungen, so ungeheure Ungleichheiten der Fläche, und besonders in der südlichen Fläche, dass man sie in so weiter Entfernung wahrnehmen kann, und ist es weder Dichtung noch Täuschung, sondern mathematische Wahrheit, dass

die

die höchſten Mondgebirge nach dem Verhältniſs des kleinern Monddurchmeſſers vier bis fünfmal ſo hoch, als die höchſten Gebirge der Erde im Verhältniſs mit dem Erddurchmeſſer ſind; ſo iſt es auch kein unerklärbares Wunder, daſs der Planet Venus in einem ähnlichen Verhältniſs ſeines Durchmeſſers eben ſo hohe ungeheure Gebirge hat. Unendlich groſs, unendlich mannigfaltig ſind die Werke der Allmacht. Wären die am 9ten und 12ten März 1790 wiederholt mit aller Sorgſalt beobachteten, ſo weit vortretenden ſüdlichen Spitzen nicht wahre, ungewöhnlich hohe in der Nachtſeite erleuchtete Gebirge geweſen, warum traten ſie ſo augenfällig weit und *eben ſo weit über die Gränze des erleuchteten halben Kreiſes vor, als am nördlichen Rande das gräuliche Dämmerungslicht;* warum bildeten ſie *nicht wie dieſes* den Kreisbogen in ſeiner ſphäriſchen Geſtalt fort, ſondern wichen auswärts oder über ihm ab; warum konnte, wären hier nicht wirklich ſolche Berge projiciret geweſen, *weder ich noch mein mit eben ſo guter Geſichtskraft verſehener Mitbeobachter Herr Tiſchbein, an ihrer Endſpitze die geringſte Spur von einem ähnlichen Dämmerungslichte,* als am nördlichen Horne entdecken; und warum zeigte ſich dieſes Dämmerungslicht gleich als am nördlichen Horne, auch wirklich, aber nur zum Theil am ſüdlichen, als am 10ten März das ſüdliche Horn nicht ſo auffallend weit über den erleuchteten halben Kreis vortrat? Und wie vortrefflich ſtimmen auch nicht ſo ungemein viele und oft wiederholt beobachtete Erſcheinungen der Tagesſeite damit zuſammen? Warum ſah ich bey ſichelförmigen Lichtgeſtalten das ſüdliche Horn ſo oft und vielfältig nicht nur merklich länger, ſondern auch *in gleicher Entfernung von der Endſpitze viel ſchmäler und oft nur halb ſo breit, als das nördliche;* warum zeigte ſich um die Zeit der gröſsten Digreſſionen, das ſüdliche Horn mehrmals in gleicher Periode abgerundet, wenn es gleich dem nördlichen ſpitzig erſcheinen muſste; und warum war unterweilen nur am ſüdlichen, nicht auch am nördlichen, ein lichtes Knötgen oder Pünctgen ſichtbar?

d) Wohin man alſo blickt, da geben die Beobachtungen von ſo mancherley Art ein und eben daſſelbe Reſultat; und ſo wird auch hier durch *Beobachtungen der Nachtſeite* auf ganz andere Art beſtätiget, *daſs ſich die Höhe der höchſten beobachteten Venusgebirge zur Höhe der höchſten Mondgebirge ungefähr wie die Durchmeſſer beyder Weltkörper verhält, und daſs auch eben ſo wie im Monde, die meiſten höchſten Venusgebirge in der ſüdlichen Halbkugel liegen:* denn waren gleich dieſe in der Nachtſeite beobachteten Gebirge zum Theil nach der Meſſung nur $\frac{1}{376}$ des Halbmeſſers hoch, ſtatt daſs die gröſste Höhe der von mir gemeſſenen Mondberge $\frac{1}{214}$ des Mondhalbmeſſers ausmacht; (§. 486. der ſelen. Fragm.) ſo wäre es doch nicht nur ein ſonderbarer Zufall

fall gewesen, wenn gerade einige der höchsten Gebirge sichtbar gewesen wären, sondern es bleibt auch nach obigen Bemerkungen ungewiss, ob diese Berge nicht ein Merkliches höher waren, und ob nicht östlich ausserhalb des letzten gemessenen Berges, noch weiter von der Linie der Hörner entlegene höhere Berge blos an ihren Gipfeln noch erleuchtet waren, die ich nach der Schwäche des Lichts, bey einem noch kleinern Durchmesser, mit so geringen Vergrösserungen eben so wenig erkennen konnte, als ich einen mit dem 13 füsigen Reflector deutlich wahrgenommenen, entfernter in der Nachtseite des Mondes erleuchteten Randberg mit einem 7 füssigen Reflector mit Gewissheit zu erkennen nicht vermochte. Genug dass sich auch hier eine im Ganzen verhältnissmässige grössere Gebirgshöhe ergiebt.

§. 117.

So weit giengen meine Beobachtungen, als sich Venus im May 1793 wieder der untern Zusammenkunft mit der Sonne näherte, und ich das, was vielleicht den Beobachtungen ihrer Dämmerung durch die merklich niedrigere Lage abgehen möchte, durch die Mitanwendung meines 13 füssigen Reflectors wenigstens zum Theil zu ersezzen hoffte.

In der That fand ich auch schon *den 10ten May 1793* ab. 8 U. 15′ mit 180- 400- und 560 mal. Vergr. dieses vorzüglichen Reflectors, in einem deutlichen Bilde, die *ersten unverkennbaren Spuren der atmosphärischen Dämmerung* wieder. Das Licht fiel bis zu beyden Hörnerspitzen immer matter, und in diesen so matt ab, dass es sich gleichsam in der helldämmernden Farbe des Himmels verlohr; *ein noch viel feinerer matterer Schimmer aber zeigte sich an beyden Spitzen blickweise am Rande der nächtlichen Halbkugel, mit dem der erleuchtete Theil merklich mehr als einen halben Kreis einschloss.*

Die Projection dieses dämmernden Lichts zu messen, war dieses noch zu matt. Hätte ich es aber auch nicht gesehen, so würde ich mich doch durch die äusserst matte Farbe der Hörnerspitzen sowohl, als der übrigen Erleuchtungsgränze von der besondern Dichtigkeit der Venusatmosphäre und dass sie eine Morgen- und Abenddämmerung verursachen müsse, von neuem überzeuget haben. Uebrigens erschien sowohl im 7- als 13 füss. Schr. Reflector *das südliche Horn merklich schmäler als das nördliche.*

Den 12ten und 13ten May fand ich zwar anderweit die Spuren dieses Dämmerungslichts, gewitterartige Luft aber war für so feine Beobachtungen ungünstig.

§. 118.

Bevor ich hier meine weitern Beobachtungen vorlege, muſs ich ausdrücklich bemerken, daſs der aus den verſchiedenen im Jahre 1790 wahrgenommenen Erſcheinungen der Dämmerung am ſüdlichen und nördlichen Horne, für die beträchtlichen Gebirge der Venusfläche abgeleitete Beweis, den ich ſo eben §. 112 bis 117. nach unwiderlegbaren mathematiſchen Gründen erläutert habe, mir weder bey den Beobachtungen von 1790, noch bey denen vom Jahre 1793, ſondern *erſt im Oct. 1794* bey nochmaliger ſorgfältiger Vergleichung meiner ſämmtlichen Venusbeobachtungen und ihrer gegenwärtigen vollſtändigen Zuſammenordnung aufgeſtoſsen iſt; daſs eben darin der Grund liegt, warum davon in meinem der Königlichen Societät zu London bereits im April 1794 mitgetheilten, in den Philoſophical Transactions vom Jahre 1795 befindlichen Aufſatze: New obſervations in further proof etc. überall nichts enthalten iſt, und daſs ich auch eben deswegen bey folgenden Beobachtungen vom 16ten, 19ten und 21ſten May 1793 einige mir erſt jetzt merkwürdig gewordene Nebenumſtände aus meinem Diario etwas umſtändlicher mit anzuführen überflüſſig fand, weil ſie mir damals unerheblich ſchienen. Jetzt aber wird es Pflicht, dieſe Umſtände, *wie ſie das Diarium enthält*, getreu und vollſtändig, ſammt der im Diario befindlichen Zeichnung mit anzuzeigen und ſie mit einigen Bemerkungen zu begleiten.

Den 16ten May 1793 fand ich Venus noch etwas vor dem Untergange mit bloſsen Augen und ſchickte mich ſo fort mit dem 13füſsigen Reflector um 7 U. 40′ an.

Ob es gleich etwas windig war und das Bild oft ſchwirrte, hatte ich doch unter 136mal. Vergröſserung bey voller Oeffnung von 9,5 engl. Zollen zwiſchendurch ein reines Bild. Venus erſchien ſchon äuſserſt ſchmal erleuchtet, *und dieſes Mal ſchien wirklich das nördliche Horn in gewöhnlichem Lichte gegen das ſüdliche merklich über die Linie der Hörner oder den halben erleuchteten Kreis vorzutreten. Beyde Hörnerſpitzen fielen in ihrem Lichte ſehr matt und ſo matt ab, daſs ſie ſich beynahe in der Farbe des Himmels verlohren;* an *beyden* Hörnerſpitzen aber fand ich mit Vergnügen meine Entdeckung vom Jahre 1790 beſtätiget, und *ſahe wiederholt ein noch matteres Licht und zwar dieſes Mal vornemlich und augenfälliger an der ſüdlichen Hornſpitze glimmen,* welches ſich an beyden Spitzen, mit der Farbe des Himmels ſelbſt vermiſchte. Auch erſchien es wirklich, wenn es zwiſchendurch ſichtbar war, ſphäriſch in der Bogengeſtalt der dunkeln Kugel, *vornemlich aber auſserhalb der ſüdlichen Hornſpitze.*

Um 8 Uhr, da ich die Oeffnung des Reflectors bis auf 7,5 Zoll einſchränkte, fand ich dieſes dämmernde Licht ohne allen weitern Zweifel an *beyden* Hörnerſpitzen *beſonders*

ders aber an der ſüdlichen beſtätiget, wo es länger und deutlicher als am nördlichen glimmte. So *bläulich* grau wie im Jahre 1791 erſchien es aber vermuthlich wegen der niedrigen Lage der Venus, der gröſsern Helligkeit unſerer eigenen Atmoſphäre und der mehrern Lichtſtärke des Reflectors nicht; vielmehr fiel es mehr und mehr von der matten Farbe der Hörnerſpitzen ab, ſtach jedoch in ſeiner matten Farbe gegen dieſe etwas ab, und ſein Ende verlohr ſich in der Farbe des dämmernden Himmels.

Eben ſo fand ich alles um 8 U. 15′. Das dämmernde Licht ſtach merklich gegen die Hörnerſpitzen ab, *und erſchien am ſüdlichen Horne noch einmal ſo lang, als am nördlichen vortretenden. Mit Zwang ſuchte ich mir gegen etwanige Täuſchung vorzuſtellen, als wenn umgekehrt das ſüdliche Horn gegen das nördliche über die Linie der Hörner vorträte, aber vergeblich,* immerfort erſchien dieſsmal das nördliche Horn vortretend.

Ich wandte hierauf eine 180 mal. Vergröſserung im 13 füſs. Reflector an. *Auch damit hatte ich ein ſchönes Bild und fand das nördliche Horn gegen das ſüdliche vortretend.* Auch mit dieſer weniger lichtvollen Vergröſserung ſahe ich *den Dämmerungsſchimmer, jedoch nur vornemlich an der ſüdlichen Hornſpitze, an der nördlichen nur zuweilen eine Spur.* Selbſt das Licht der Hörnerſpitzen fiel ſchon äuſserſt matt ab, und bewies ſchon allein die Dichtigkeit der Venusatmoſphäre, und ſo beobachtete ich alles um 8 U. 30′.

Zur Vergleichung wandte ich hierauf den 7 füſs. Schrad. Reflector an, deſſen Vortrefflichkeit ich nie verkennen kann. Auch damit ſahe ich unter 160 mal. Vergröſserung das dämmernde Licht an beyden Hörnerſpitzen ſo wie im 13 füſsigen Reflector. Mit 74 mal. Vergr. hielt es ſchwer, es zu erkennen, doch ſah ich auch damit deſſen Spur; mit beyden Vergröſserungen fand ich es aber beſtätiget, *daſs das nördliche Horn gegen das ſüdliche vortrat.*

§. 119.

Daſs ein ſo mannigfaltig mit verſchiedenen Vergröſserungen zweyer Teleſcope ſorgfältig geprüfter und überall gleich befundener Umſtand keine Täuſchung ſeyn konnte, ergiebt ſchon die wörtlich aus dem Tagebuche gezogene Beobachtung ſelbſt. Noch einleuchtender wurde er aber durch folgende ähnliche, ebenfalls wörtlich ausgezogene Beobachtung

vom 19ten May ab. 8 U. 10′ bis nach halb 9 U. beſtätiget. Sowohl mit 95 mal. Vergr. des noch immer im beſten Zuſtande befindlichen 7 füſs. Herſcheliſchen, als beſonders 136 mal. Vergr. des 13 f. Schrad. Reflectors ſah ich, *mit der vollkommenſten Ueberzeugung,* daſs ſich der matte Dämmerungsſchein am *ſüdlichen* Horne eben ſo nach dem

 Kugel-

Kugelbogen krumm, und *auch eben ſo lang über den halben Kreis, als im Jahre 1790, erſtreckte. Am nördlichen ſah ich ihn auch, aber kürzer, als am ſüdlichen: denn wie wohl zu bemerken iſt, trat augenfällig wieder die nördliche Hornſpitze* b, Fig. 72. *über die Linie der Hörner gegen die ſüdliche* a *vor.* Das dämmernde Licht fiel an Farbe viel matter, als die Hörnerſpitzen ab, und verlohr ſich in der Farbe des dämmernden Himmels.

Nach halb 9 U., da Venus ſchon dem Horizonte näher gekommen war, wandte ich hierauf auch den 7 füſs. Schrad. Reflector unter 74 mal. Vergr. an, und fand damit bey einem noch eben ſo ſchönen Bilde *alles Angeführte eben ſo beſtätiget.*

§. 120.

Bis dahin waren die Umſtände für eine zu wiederholende Meſſung nicht günſtig genug, und ich ſahe daher mit Verlangen einer noch günſtigern Beobachtung entgegen; den 20ſten May aber war Venus mit Wolken bedeckt. Endlich gelang mir die Meſſung *den 21ſten May* ab. 8 U. 30′, ſechs und mithin nur eben ſo viel Tage vor der untern Conjunction, als im Jahre 1790.

Weil für den Stand des 13 füſsigen und des 7 füſs. Herſch. Reflectors Venus eine ſchon etwas zu niedrige Lage hatte, wandte ich den 7 füſsigen Schraderiſchen darauf an, und fand das dämmernde Licht ſchön und hinlänglich deutlich. *Es erſtreckte ſich* nach Fig. 73. *von den eigentlichen Hörnerſpitzen* a b, *die ſchon an ſich etwas Unerhebliches über die Linie der Hörner zu treten ſchienen, einen beträchtlichen Theil am Rande der nächtlichen Halbkugel, in einem äuſserſt matten, immer matter abfallenden Lichte bis* d e *fort, und zwar an beyden Hörnerſpitzen ungefähr gleich, jedoch ſo, daſs es an dieſem Abend an der nördlichen Hornſpitze* b *eher etwas weniges länger als kürzer fortglimmte, ſtatt daſs es an dieſer 5 Tage vorher, den 16ten May nur halb ſo lang, und ſo auch 2 Tage vorher den 19ten ein merkliches kürzer als am ſüdlichen erſchienen war.* Auch dieſes Mal war es nicht wie im Jahre 1790 in bläulich grauer, ſondern blos matter grauer Farbe ſichtbar.

Nach meinem gewöhnlichen Projectionsmaaſse, * da jede Decimallinie eines engliſchen Zolles 4 Raumſecunden gleich iſt, fand ich den ſcheinbaren Durchmeſſer des

* In beyden Jahren 1790 und 1793 habe ich dieſes Dämmerungslicht mittelſt meiner Projectionsmaſchiene gemeſſen, die kurz §. 25. der ſelen. Fragm., umſtändlicher aber ſchon in meinen Beyträgen zu den neueſten aſtronom. Entdeckungen S. 210. beſchrieben iſt; woſelbſt auch des verdienſtvollen Herrn *D. Herſchel* vorher erfundenes Lampenmikrometer und zwar vorher S. 138. umſtändlich erläutert iſt, als womit ſolche Maſchiene verglichen werden kann. Nach mehrjähriger Erfahrung werde ich ſie in Rückſicht ihrer Simplicität und der damit

des Planeten a c b, nach wiederholter Prüfung = 15 Lin. = 60 Sec., die Projection des in der nächtlichen Halbkugel fortdämmernden Lichts a d, b e aber = 2,5 Lin. = 10 Sec., *und zwar reichlich, so daſs sie eher etwas weniges mehr als weniger betragen konnte.*

Da sich das Dämmerungslicht von dem Tageslichte der Hörnerspitzen durch seine merklich mattere Farbe unterschied, so war ich es von den Hörnerspitzen ab zu messen vermögend. Um aber zu wissen, ob ich auch wirklich die Hörnerspitzen a b bey der Messung zu Grunde geleget, maſs ich auch die beyden Linien a f, b g, und zwar alles senkrecht auf die Linie der Hörner. Ich fand die *nördliche* Seite f a, = 8 Lin. = 32″, die südliche b g hingegen nur reichlich 7 bis 7,5 Linien, im Mittel = 7,25 Lin. = 29″, mithin beyde Seiten f a + b g zusammen = 61″, und folglich jede Seite im Mittel = 30,″5; setzt man aber die südliche Seite b g = 7,5 Lin., vollends = 31″; so daſs ich hiernach, weil der Halbmesser nach der erstern Messung nur 30″ betragen konnte, wahrscheinlich die Hörnerspitzen an sich um 0,″5 und vielleicht noch etwas mehr über die eigentliche Linie der Hörner vortretend beobachtete, * und mithin *die Projection des in der nächtlichen Halbkugel fortdämmernden Lichts sich zum scheinbaren Durchmesser gewiſs und wenigstens wie 1 : 6 verhielt;* und es wurde diese Messung um so mehr glücklich vollführet, weil ich schon

den 22sten May Venus bey heiterer Luft überall nicht mehr zu Gesicht bekommen, nach der Conjunction aber noch weniger an dergleichen Beobachtungen denken konnte.

§. 121.

Diese wiederholet im Jahre 1793 über die Dämmerung der Venusatmosphäre mir gelungenen Beobachtungen, verglichen mit jenen vom Jahre 1790, sind ohne Zweifel in mehr als einer Rücksicht besonders interessant und zwar

1) *in Hinsicht auf das Resultat*, welches aus jenen vom Jahre 1790 *über die Gebirge der Venusfläche* nach §. 112 bis 116. mit so einleuchtender Gewiſsheit gefolgert ist; und es ist, da ich die bey diesen neuern Beobachtungen angezeigten Umstände nach dem Tagebuche erst fand, als ich jene Folgerung schon niedergeschrieben hatte, deren Vergleichung desto unpartheyischer.

Den

damit verbundenen Geschwindigkeit, auch hinlänglichen Genauigkeit gewiſs nie bey Seite legen. Auf neue Erfindung hat sie indeſs nie Anspruch gemacht, weil überhaupt Projectionsmikrometer mancherley Art, z. B. bey den Mikroscopen, schon ziemlich lange bekannt sind. Mit Vergnügen erinnere ich mich, daſs noch im Jahre 1778 die Fensterrahmen mein Projectionsmikrometer waren, woran ich das Verhältniſs der Vergröſserungen gegen einander bestimmte.

* Daſs ich hier den Halbschatten schon mit, und von der scheinbaren Lichtgränze an gemessen habe, ist nach obigen Bemerkungen §. 110. wahrscheinlich.

Den 9ten und 12ten März 1790 war das Dämmerungslicht blos ausserhalb der *nördlichen* Hornspitze sichtbar, während das südliche Horn in unmittelbar von der Sonne erleuchteten Randgebirgen *eben so weit* in der Nachtseite projicirt erschien, und selbst am 10ten März, da es an beyden Hörnerspitzen wahrgenommen wurde, erschien es auch nur vornemlich am *nördlichen*, indem ebenfalls am südlichen Randhöhen, über die Linie der Hörner projicirt und unmittelbar erleuchtet, einen Theil des Dämmerungslichts deckten. Im Jahre 1790 war dieses also vornemlich nur *am nördlichen* Horne sichtbar. Im Jahre 1793 hingegen ward es zwar immer an beyden Hörnerspitzen zugleich wahrgenommen, aber gerade umgekehrt, *in der längsten und augenfälligsten Projection immer an der südlichen*, und zwar *mit merkwürdigen Abwechselungen.* Den 16ten May 1793 erschien es nämlich an der *südlichen* Hornspitze *nicht nur viel augenfälliger*, *sondern auch noch einmal so lang*, als an der nördlichen; den 19ten erschien es ebenfalls an der *südlichen*, jedoch nur etwa ½ länger, den 21sten May hingegen war es an der *nördlichen* Hornspitze *eben so lang*, als an der südlichen, und zwar *eher noch etwas länger sichtbar*.

Wie gewiss und zuverlässig diese neuern wahrgenommenen Abwechselungen waren ergeben die angezeigten Umstände der Beobachtungen zur Genüge. So konnte ich z. B. den 16ten May das dämmernde Licht mit einer stärkern, weniger lichtvollen Vergrösserung nur vornemlich an der südlichen Hornspitze, wo es augenfälliger und *um die Hälfte länger* sichtbar war, an der nördlichen hingegen nur eine Spur davon erkennen. (§. 118.) Sind aber diese Beobachtungsumstände überall keinem Zweifel unterworfen; so musste auch dieses Mal das Dämmerungslicht nach unwidersprechlichen bekannten Gründen, so wie am 21sten, auch den 16ten und 19ten May *an beyden Hörnerspitzen in gleich grosser Projection* erscheinen, oder *es musste ein Theil desselben am nördlichen Horne von Gebirgshöhen gedeckt werden.* Und so war es nach den Beobachtungen auch wirklich. Mit aller Gewissheit waren am 16ten und 19ten May *nördliche Randberge in der Nachtseite unmittelbar von der Sonne in gewöhnlichem, matter abfallenden Lichte erleuchtet sichtbar, welche eine feine, über den erleuchteten halben Kreis vortretende Lichtspitze bildeten und den westlichsten hellesten Theil des Dämmerungsschimmers deckten, so dass der östlichste mattes te Theil desselben, wie die Beobachtungen ergeben, auch nur weniger augenfällig seyn konnte.* Wie gewiss dieser Umstand war, erhellet unter andern daraus, dass ich *diese vortretende Lichtspitze* den 16ten May schon bey Sonnenuntergange am nördlichen Horne unterscheidend erkannte, *ehe ich noch etwas von dem dämmernden Lichte erkennen, noch wissen konnte, dass dieses an solcher nördlichen vortretenden Spitze nur halb so lang und weniger augenfällig, als an der südlichen Hornspitze erscheinen würde.*

§. 122.

§. 122.

Hier haben wir alſo eine zweyte merkwürdige Parallele einiger in der Nachtſeite neuerlich wahrgenommenen Randgebirge, die eben dadurch, daſs ſie dieſes Mal nicht wie im Jahre 1790 an der ſüdlichen, ſondern der *nördlichen* Hornſpitze, unter veränderlichen Abwechſelungen beobachtet wurden, das aus den ältern Erſcheinungen ſolcher Art gefolgerte Reſultat von neuem unterſtützend befeſtigen. Inſonderheit erhellet daraus

a) die ſchon aus den Beobachtungen der Tagesſeite gefolgerte Wahrheit, *daſs auf der Oberfläche dieſes Planeten mancherley gröſsere und kleinere, höhere und niedrigere Gebirgslagen und Bergketten vorhanden ſeyn müſſen, und daſs nach der Rotation und Libration, bald dieſe, bald jene in der Randfläche der nächtlichen Halbkugel liegen, und bald nördlich bald ſüdlich, nach ihrer beträchtlichern oder geringern Höhe, einen bald längern, bald kürzern, in der Nachtſeite erleuchteten Randſtrich in einer über die Linie der Hörner vortretenden feinen matten Lichtſpitze bilden, und das merklich mattere Dämmerungslicht bald hier bald dort, bald ganz, bald aber auch nur zum Theil dem Auge entziehen können.*

Bey der Dämmerung der Mondatmoſphäre finden nach ſo vielen von mir darüber angeſtellten Beobachtungen und gleichſtimmigen Meſſungen, welche ich hoffentlich nächſtens in einem zweyten Theile ſelenotopographiſcher Fragmente mit vorzulegen vermögend ſeyn dürfte, *eben dieſelben Abwechſelungen* in den Erſcheinungen Statt; und inſonderheit zeiget ſich zwiſchen dieſen neuern Venusbeobachtungen und einer Beobachtung der Monddämmerung vom 25ſten April 1792, da am nördlichen Horne ebenfalls nur ein Theil, am ſüdlichen aber die vollſtändige Projection der Dämmerung ſichtbar war, eine treffende Parallele, ſo daſs auch hier eine vollkommene Analogie einleuchtet, und immer eine Beobachtung die andere unterſtützet und erläutert.

Und eben ſo ſind auch dieſe neuern Beobachtungen

b) keinesweges dem aus ſo vielen mannigfaltig zuſammenſtimmenden Beobachtungen der Tagesſeite einleuchtenden Satze entgegen, *daſs ſich die meiſten höchſten Venusgebirge in der ſüdlichen Halbkugel befinden,* ſondern unterſtützen ihn vielmehr. Im Jahre 1790, da nach der Rotation und Libration zur Zeit der Beobachtungen ſüdliche Gebirge in der Randfläche der nächtlichen Halbkugel lagen, waren dieſe nach §. 114. gegen $2\frac{1}{2}$ geographiſche Meilen hoch und von ſo beträchtlicher Ausdehnung, daſs ſie am 9ten und 12ten May *die ganze Projection der Dämmerung* am ſüdlichen Horne deckend dem Auge entzogen. Im Jahre 1793 hingegen, da zufällig keine ſüdliche, ſondern *zwiſchendurch nördliche* Gebirge in der Randfläche lagen, waren

dieſe

dieſe unter 6 Beobachtungen nur zweymal, nämlich den 16ten und 19ten May ſichtbar, (§. 117 und 118.) und dabey von ungleich geringerer Extenſion und ſenkrechter Höhe, ſo daſs ſie am 16ten May nur die Hälfte der Dämmerung, am 19ten aber nur $\frac{1}{3}$ von ihr deckten.

Da am 16ten und 19ten May 1793 keine Meſſung, ſondern nur eine beyläufige Schäzzung möglich war; ſo würde es überflüſſig ſeyn, nach dieſer eine genaue Berechnung zuzulegen. Höchſt beyläufig läſst ſich indeſs die ſenkrechte Höhe der auſserhalb der Linie der Hörner in der Nachtſeite erleuchtet geweſenen Gebirge dergeſtalt nach der §. 113 und 114. erläuterten Methode überſchlagen, daſs man, wie eine von mir angeſtellte Prüfung ergiebt, überhaupt bis auf $\frac{1}{4}$, höchſtens $\frac{1}{3}$ Irrthum ſicher ſeyn kann.

α) Den 19ten May ſchätzte ich nämlich die ganze Projection der Dämmerung eben ſo groſs, als im Jahre 1790, und mithin beyläufig 8 Sec., welche ſie auch um ſo mehr reichlich betragen muſste, da ſie 2 Tage nachher den 21ſten May = 10 Sec. gemeſſen wurde. Nach der aufgenommenen Zeichnung Fig. 72. aber trat die in der Nachtſeite erleuchtete Hornſpitze etwa $\frac{1}{3}$ dieſer Gröſse, mithin 2,6 Sec. über die ſcheinbare Linie der Hörner bis c vor, als ſo viel hier das dämmernde Licht auch wirklich kürzer, als am ſüdlichen Horne ſichtbar war. Wird nun der ſcheinbare Halbmeſſer der Venus = 28,6 und der Winkel f c g Fig. 67. oder das Complement des Winkels an der Venus = 17° 15′ geſetzt, ſo giebt die Rechnung *die ſenkrechte Höhe der äuſserſten öſtlichſten Spitze nur =* $\frac{1}{2600}$ *des Halbmeſſers, oder 1222 Toiſen, und nach Abzug* $\frac{1}{14}$ *wegen der Refraction, nur 1135 Toiſen, mithin*

nur gegen $\frac{1}{3}$ *geographiſche Meile.*

β) Den 16ten May hingegen erſtreckte ſich die nördlich in die Nachtſeite vortretende Lichtſpitze halb ſo weit, als die ganze Projection der am ſüdlichen Horne erkennbaren Dämmerung, und trat eben ſo viel vor, als an ihrem Ende das Dämmerungslicht ſichtbar war. Wird nun die ganze Projection der ſüdlichen Dämmerung den übrigen Beobachtungen gemäſs, zu 7, und mithin die in der Nachtſeite erleuchtete nördliche Gebirgsſtrecke zu 3,5 Sec., der Halbmeſſer der Venus aber zu 27,5 Sec. und das Complement des Winkels an der Venus zu 21° 20′ angenommen, ſo folgt die *ſenkrechte Höhe des letzten öſtlichſten Bergs zu* $\frac{1}{948}$ *des Halbmeſſers, oder 3353 Toiſen,* nach Abzug $\frac{1}{14}$ wegen der Refraction aber nur zu 3113 Toiſen, oder

etwas über $\frac{3}{4}$ *geographiſche Meilen.*

So beyläufig auch dergleichen Ueberſchläge ſind, ſo zeigen ſie doch zur Genüge, *daſs es auch dergleichen niedrigere Claſſen von Gebirgen, und wahrſcheinlich auch noch weit niedrigere*

drigere auf der Oberfläche dieses Planeten und vornemlich in der nördlichen Halbkugel giebt, und dass, wenn dieser Planet der untern Conjunction sehr nahe ist, Bergstrecken von etwa ⅓ Meile senkrechter Höhe eine noch immer erkennbare Projection in der Nachtseite geben können.

§. 123.

Das meiste Interesse scheinen aber diese neuen im Jahre 1793 gelungenen Beobachtungen

2) *für eine völlig gewisse Beurtheilung der Dämmerung selbst und ihre wahre Ausdehnung, so wie über die dann weiter für die physische Beschaffenheit der Venusatmosphäre daraus folgenden merkwürdigen Resultate*, um so mehr zu enthalten, weil den 21sten May eine wiederholte Messung der 3 Jahre vorher entdeckten Dämmerung unter Umständen bewerkstelliget ist, die von denen im Jahre 1790 beträchtlich verschieden waren, so dass dadurch der Werth dieser Entdeckung bestimmtere Gewissheit erhält.

Die Verschiedenheit der Beobachtungsumstände erhellet am besten, wenn so wie für die Beobachtung und Messung vom 12ten März 1790 §. 109. geschehen, auch dieser neuern Messung gemäss, *die wahre Ausdehnung der Dämmerung* berechnet, und dann beyde Beobachtungen und Messungen ihrem Werthe nach mit einander verglichen werden. Also:

Anderweite Berechnung der wahren Ausdehnung der Venusdämmerung nach der Beobachtung und Messung vom 21sten May 1793.

Die Zeit fällt auf 8 U. 0′ mittlerer Pariser Zeit, und sodann findet man

Länge der Erde		8 Z 1° 5′ 35″
Helioc. Länge der Venus		7 Z 27° 13′ 27″
	Unterschied	= 3° 52′ 8″
Breite der Venus		= 1° 1′ 37,″6

Log. cos. 3° 52′ 8″	= 9,9990091
+ Log. cos. 1° 1′ 37″	= 9,9999302
Log. cos.	9,9989393

Winkel an der Sonne	= 4° 0′ 10″
Summe der andern Winkel	= 175° 59′ 50″
Halbe Summe	= 87° 59′ 55″
L. der Dist. der Erde von der Sonne	0,005628
L. der Dist. der Venus von der Sonne	9,860276
L. tang.	10,145352

 = 54°

		$= 54^\circ\ 24'\ 50''$
	abgezogen	$45^\circ\ 0'\ 0''$
	bleiben	$9^\circ\ 24'\ 50''$
L. tang. $9^\circ\ 24'\ 50''$		9219579
L. tang. $87^\circ\ 59'\ 55''$		11456615
	L. tang.	10676194
	Halbe Differenz	$78^\circ\ 5'\ 53''$
	Halbe Summe	$87^\circ\ 59'\ 55''$
Winkel an der Venus		$166^\circ\ 5'\ 48''$
Winkel an der Erde		$9^\circ\ 54'\ 2''$
Compl. des Winkels an der ♀		$13^\circ\ 54'\ 12''$.

Nun maaſs ich, wie §. 120. angezeiget worden, die projicirte Ausdehnung der Dämmerung = 10 Sec., den Halbmeſſer der Venus aber 30 Sec.; und da die Meſſung ſenkrecht auf die Linie der Hörner geſchahe, ſo kann man erſtere 10″ als einen Sinus betrachten, da dann dieſer *Bogen der gemeſſenen Projection*

19° 28′

beträgt.

Alſo

Log. ſin. $13^\circ\ 54'\ 12''$	= 9380725
Log. ſin. $19^\circ\ 28'$ -	= 9522781
	8903506
die wahre Ausdehnung	$= 4^\circ\ 35'\ 34''$

§. 124.

So viel beträgt alſo nach dieſer neuern Meſſung der Bogen eines auf die Erleuchtungsgränze ſenkrechten gröſsten Kreiſes, über welchen ſich die Dämmerung der Venusatmoſphäre ihrer wahren Ausdehnung nach erſtrecket, ſo weit wir ſie nämlich unter ſolchen günſtigen Umſtänden erkennen.

Vergleichet man beyde mir gelungenen Beobachtungen und Meſſungen von 1790 und 1793 mit einander, ſo waren die Beobachtungsumſtände und Meſſungen merklich verſchieden, indem das Complement des Winkels an der Venus den 12ten März 1790 17° 42′ 17″, den 21ſten May 1793 hingegen nur 13° 54′ 12″ betrug, und die Projection der Dämmerung am erſtern Tage nur 8 Sec., oder im Bogen nur 15° 19′, am letztern aber 10 Sec., oder im Bogen 19° 28′ groſs gemeſſen wurde. Um ſo mehr gereichet

chet es mir zum Vergnügen, *daſs* bey dieser Entdeckung einer neuen Wahrheit, *das neuere Resultat der wahren Ausdehnung zu 4° 35′ 34″, mit jenen ältern vom 12ten März 1790 zu 4° 36′ 28″, weit mehr, als man bey so delicaten Beobachtungen erwarten konnte, vortrefflich, nämlich bis auf eine äuſserst unerhebliche Differenz von einer Minute übereinstimmet.* Dieses ist wahrlich weit mehr, als ich hoffen konnte: denn so groſs auch diese Uebereinstimmung ist; so bin ich doch weit entfernt, sie für etwas mehr als glücklichen Zufall zu halten. Bedenket man die Art der Messung und die Beschaffenheit des beobachteten Gegenstandes, so wird man sich leicht überzeugen, daſs wir nie die wahre Ausdehnung der Venusdämmerung und um so weniger *völlig genau bestimmen können,* da wir es nicht einmal bey unserer eigenen Erddämmerung vermögend sind. Die genauesten Messungen solcher Art lassen Fehler von ½″ in der projicirten Ausdehnung der Dämmerung zu, und diese ½ Secunde wird schon beyläufig ¼° in dem berechneten Bogen des gröſsten Kreises betragen. Ueberhin nimmt ja das dämmernde Licht allmählig ab, und meine Bestimmungen zeigen nur, wie weit es bey den Beobachtungen nach der zeitigen Beschaffenheit der Atmosphären der Venus und der Erde, für meine Augen und Werkzeuge noch sichtbar gewesen ist. Nie können wir nach der verschiedenen Lage der Venus, der verschiedenen Helligkeit unserer eigenen Dämmerung und der Modification unserer Atmosphäre solches dämmernde Licht der Venusatmosphäre anders als zufällig völlig gleich weit extendiret beobachten

Indeſs zeugen beyde Rechnungen von einer überflüſsig hinreichenden Genauigkeit, und das Mittel von beyden Producten ist

$$= 4° 36' 1''$$

so daſs man die wahre Ausdehnung nach obigen Bemerkungen, in so fern sie unter gleichen Umständen beobachtet wird, zu etwas mehr als 4½° annehmen kann; wenn ich mich gleich überzeuget halten muſs, daſs man, wie insonderheit aus den spätern Beobachtungen des folgenden dritten Abschnittes erhellet, unter vorzüglich günstigen Umständen der Witterung, der Lage der Venus und nach der Vollkommenheit der Instrumente, die Venusdämmerung vielleicht noch etwas weiter sichtbar finden könne.

§. 125.

Damit ward also diese im Jahre 1790 gelungene Entdeckung bis zur vollkommensten Gewiſsheit bestätiget. Das was aber diese Bestätigung noch erhöhet, ist, daſs unser verdienstvoller Herr D. Herschel, wie ich aus seinem von Ihm im April 1794 mir gütigst mitgetheilten Aufsatze: Observations on the Planet Venus etc. (Philos. Transact. vom

 Jahre

Jahre 1793) mit vielem Vergnügen vernommen, seine Aufmerksamkeit auch auf diesen Gegenstand gerichtet, und solche Entdeckung im May 1793 ebenfalls bestätiget gefunden, auch die Projection der Venusdämmerung den 20sten May, mithin einen Tag früher, als ich, gemessen hat.

Die Messung geschahe mit zwey verschiedenen Vergrösserungen eines und eben desselben Reflectors, und zwar so, dass die Projection der Hörnerspitzen über einen halben Kreis gemessen wurde, mithin der Halbschatten unter der gefundenen Grösse mit begriffen war. Die erste Messung mit einer etwa 90maligen Vergrösserung gab den Halbmesser der Venus zu 1195, und die Projection der Dämmerung über einen halben Kreis zu 500 Theilen des Micrometers, mithin die Projection beynahe halb so gross als den Halbmesser, die zweyte mit einer 215maligen Vergrösserung hingegen ergab den Halbmesser zu 2400, und die Projection der Dämmerung nur zu 620 Theilen, mithin beynahe nur $\frac{1}{4}$ so gross, als den Halbmesser. Die Folgerung war, dass das was die eine Messung zu gross, die andere so viel kleiner ergeben haben, und das Mittel aus beyden der Wahrheit ungefähr gleich kommen dürfte, welchem nach die *sichtbare projicirte Ausdehnung der Venusdämmerung*

$$= 18^\circ\ 9'\ 8,''2$$

gesetzt, über die wahre Ausdehnung aber keine Rechnung zugeleget wurde. *

Beurtheilet man indess diese beyden sehr von einander abweichenden Messungen mit gewöhnlicher Schärfe nach dem gemessenen Bogen; so erhält man folgende Resultate:

1ste Messung.	Log. 500 = 2,6989700	
	— Log. 1195 = 3,0773679	
	9,6216021 = *L. sin.* 24° 44′ 3″	
2te Messung.	Log. 620 = 2,7923917	
	— Log. 2400 = 3,3802112	
	9,4121805 = *L. sin.* 14° 58′ 18″	
	Differenz in Bogentheilen	= 9° 45′ 45″.

Der Unterschied beyder Messungen beträgt also bey einer zu 18° 9′ 8,″2 bestimmten Grösse des Bogens, fast 10 Grade, mehr als die halbe Grösse, und man dürfte bey dem Mittel aus beyden, wie mich dünkt, nicht bis auf Secunden und ihre Decimalen, noch

* Da sich die gegenwärtigen Fragmente durchgehends von allem was Streitschriften ähnlich seyn kann, entfernt gehalten haben; so werden auch hier einige gelegentliche Aeusserungen unberührt gelassen, die weder mich noch mein Beobachtungsbenehmen treffen können; vielmehr beziehe ich mich blos auf meinen in den Philosophical Transactions von 1795 enthaltenen Aufsatz.

noch Minuten, ſondern eigentlich bis auf 5 Grade ungewiſs bleiben, * ſo daſs eine genaue Berechnung des aus ſolcher Meſſung folgenden Belangs *der wahren Ausdehnung* überflüſſig ſeyn würde. Nichts deſto weniger trifft aber obiges Mittel von 18° 9′ mit meinen beyden Meſſungen vom 12ten März 1790 und 21ſten May 1793 ſehr gut zuſammen, weil ich am letztern Tage 24 Stunden ſpäter als Herr D. Herſchel maaſs, und bey einem geringern Abſtande der Venus von der Sonne, da die Projection der Dämmerung gröſser erſcheinen muſste, ſie 19° 28′ groſs fand, und in ſo fern werden alſo auch hierdurch meine correſpondirenden Meſſungen von 1790 und 1793 beſtätiget.

Dritter Abſchnitt.

Neuere Beobachtungen und Meſſungen über die Dämmerung der Venusatmoſphäre von 1794 und 1795, mit weitern neuen Aufſchlüſſen über den Belang der dortigen horizontalen Strahlenbrechung.

§. 126.

Was ich aus den bisherigen ungemein gut zuſammenſtimmenden Beobachtungen und Meſſungen von 1790 und 1793 über die entdeckte Dämmerung der Venusatmoſphäre mit Gewiſsheit zu ſolgern berechtiget war, betrifft nur die Ausdehnung der Dämmerung im engern Verſtande; weil ich in beyden Jahren nur die Projection des in der nächtlichen Halbkugel immer matter fortdämmernden Randlichts maaſs, in ſo fern es ſich durch ſeine ungleich mattere Lichtſtärke und gräuliche Farbe gegen das hellere unmittelbare Sonnen- oder Tageslicht der Hörnerſpitzen merklich auszeichnete, und augenfällig in der nächtlichen Halbkugel ſichtbar war, und weil ich mithin *nicht* von den *wahren* Hörnerſpitzen, oder den Puncten ab maaſs, denen, wenn in der Atmoſphäre der Venus keine Refraction Statt fände, der Mittelpunct der dort auf- oder untergehenden Sonne im Horizonte ſtehen würde, ſondern, wie ſchon §. 110. erinnert worden, von den *ſcheinbaren* Hörnerſpitzen, oder von den Puncten, welchen mittelſt der Refraction der oberſte Rand der unterm Horizonte befindlichen Sonne in dieſem zu ſtehen ſcheinet, und welche von ſolchem Sonnenrande ſehr ſchwach in gewöhnlichem weiſslichen, nur ſehr matten Tageslichte erleuchtet wurden, *ſo daſs mithin bey der Meſſung ſelbſt ſchon Halbſchatten und Refraction abgezogen waren.*

Wenn

* S. Lamberts Beyträge zum Gebrauche der Mathematik und deren Anwendung. Berlin 1795. S. 426.

Wenn wir indeſs die Ausdehnung unſerer Erddämmerung zu ungefähr 18° beſtimmen, geſchiehet ſolches mit Einſchlieſsung des Halbſchattens und der Refraction, nicht von der ſcheinbaren, ſondern wahren Erleuchtungsgränze ab, weil es uns eigentlich darauf ankömmt zu wiſſen, wie weit ſich die dämmernde Erleuchtung *in der von der Sonne abgekehrten Halbkugel* fort erſtrecket; zumal da wir keinesweges hinlänglich zu beurtheilet vermögend ſind, in wie fern auſser der Reflexion auch die Refraction eine weitere Ausdehnung der Dämmerung mit wirket. Eben ſo natürlich ſchien mir dieſes auch bey Beſtimmung der wahren Ausdehnung der Venusdämmerung in der von der Sonne abgekehrten dunkeln *halben* Kugel zu ſeyn; und es ſchien mir daher eine günſtige Gelegenheit zu wiederholten Meſſungen mit verſchiedenen Inſtrumenten und Vergröſserungen um ſo mehr wünſchenswerth, weil ich ſowohl bey der Entdeckung im Jahre 1790, als nachher im May 1793, beyde Male nur mit einer geringen 74maligen Vergröſserung eines 7füſsigen Reflectors, bey allzu beſchränkten Umſtänden, nur den gegen das Tageslicht ſich gräulich matt auszeichnenden eigentlichen Dämmerungsſchimmer ſelbſt zu meſſen vermögend geweſen war, und es immer möglich blieb, daſs ich mit einerley unbeträchtlicher Vergröſserung eines gleich ſtarken Reflectors beyde Male eben ſo leicht in der Beurtheilung der ſcheinbaren Hörnerſpitzen um eine Raumſecunde irren konnte, als ich vielleicht um eben ſo viel und noch mehr, nicht die völlige, und mit ſtärkern Vergröſserungen und Inſtrumenten erkennbare, äuſserſt feine Endſpitze unter einer ſo geringen Vergröſserung in ihrem ſich ſehr matt verlierenden Lichte zu erblicken vermögend geweſen war.

In ſolcher Rückſicht ſchien nun zwar die niedrige Lage der Venus um die Zeit ihrer den 2ten Jänner 1795 eingetretenen untern Zuſammenkunft für dergleichen weitere Beobachtungen keine Hoffnung zu geben; deſto mehr wurden aber dieſe durch vorzüglich heitere Witterung vom 15ten bis zum 23ſten Dec. 1794 und durch den Umſtand begünſtiget, daſs ich in der dieſsmaligen Lage der Venus ſie eben ſo wohl mit dem groſsen 13füſsigen, als 7füſsigen Schraderiſchen Reflector bequem und geſchwind zu meſſen vermögend war; und wie überhaupt oft wiederholte Beobachtungen und Meſſungen zu einer nähern Kenntniſs des zu erforſchenden Gegenſtandes führen, ſo ſcheinen auch folgende über das Verhältniſs der Venusatmoſphäre, ihre Refraction und Dämmerung neues Licht zu geben.

§. 127.

I) *Den 15ten Dec. 1794* ab. 4 U. 30′ fand ich Venus mit 160maliger Vergr. *des 7füſsigen* Schrad. Teleſcops in einem ſchönen deutlichen Bilde. Nachdem ich ſie an verſchiedenen

ſchiedenen vorherigen Abenden immer zu einerley Tageszeit beobachtet, und beyde Hörnerſpitzen gleich breit und ohne merklichen Unterſchied wahrgenommen hatte, trat jetzt augenſcheinlich das ſüdliche Horn etwas mehr als das nördliche über den halben Kreis vor. Beſonders deutlich wurde ſolches in der Folge unter Anwendung der Projectionsmaſchiene, die ich wie gewöhnlich dergeſtalt um ihre Axe drehete, daſs nach Fig. 74. der erleuchtete äuſsere Rand der Venus den Projectionslinien parallel lag, und von jeder beliebigen z. B. a b, in gleicher ſüdlichen oder nördlichen Entfernung von der gröſsten Breite, auch gleich weit abſtand; da dann immer die ſüdliche Hornſpitze c über die Projectionslinie etwas vortrat, indem die nördliche Spitze ſolche Linie berührte. Ob das Täuſchung ſeyn konnte, laſſe ich hier um ſo mehr unbeurtheilet, weil das ſüdliche Horn nicht, wie am 9ten und 12ten März 1790, auswärts vom Kreisbogen abwich, ſondern hier, wie am nördlichen, den ſphäriſchen Bogen fortbildete, auch beyde Spitzen c und d ſich gräulich dunkel-endigten.

Meſſung war vielmehr mein Hauptaugenmerk, weil ſchon das Augenmaaſs zu ergeben ſchien, daſs beyde Hörnerſpitzen über den halben Kreis g h i projiciret erſchienen. Da ich aber jetzt nicht, wie 1790 und 1793, noch das matt abfallende dunkle Licht der Hörnerſpitzen deutlich von dem hellern Tageslichte unterſcheiden konnte, auch Halbſchatten und Refraction mit zu beurtheilen wünſchte, ſo wählte ich ſowohl in dieſer, als der §. 126. ſchon erwähnten Rückſicht bey allen nunmehrigen Meſſungen folgende Methode.

§. 128.

Wenn ſich nämlich das Licht auf der Venus nach und nach abfallend bis in Hörnerſpitzen verliert, die ſich über den Halbkreis erſtrecken, ſo zeiget dieſes ein allmähliges Abnehmen des Dämmerungslichts an, in welchem Halbſchatten und horizontale Strahlenbrechung mit begriffen iſt. Nach Fig. 75. ſteht die Sehne durch die Hörnerſpitzen b k b vom Rande der Venusſcheibe weiter ab, als um derſelben Halbmeſſer: miſst man alſo dieſen Abſtand h k, ſo findet man, wie viel die Hörnerſpitzen über den Halbkreis hinaus liegen. Die Sehne durch ſie begränzet die orthographiſche Projection eines Bogens des Dämmerungskreiſes auf der Venuskugel, der dort eben das, was bey uns der Kreis iſt, den man dem Horizonte parallel 18 Grad tief ſetzt, und welcher den Halbſchatten und die horizontale Strahlenbrechung mit in ſich faſst.

Dem

Dem gemäſs maaſs ich alſo nach Fig. 74. den ſcheinbaren Halbmeſſer g i, und indem ich beyde Spitzen an die Projectionslinie e f ſchlieſsen lieſs, die auf dieſe ſenkrechte Linie h k, oder den Abſtand der Sehne durch die Hörnerſpitzen vom Rande.

Ich fand von 4 bis 5 Uhr

1) den Durchmeſſer

1. $13\frac{1}{2}$ Lin. zu 4 Sec.
2. 14 -
3. $13\frac{1}{2}$ -
4. $13\frac{3}{4}$ -
5. $13\frac{3}{4}$ -
6. höchſtens 14 Lin.

82,50 Lin.

im Mittel 13,75 Lin. = *55 Sec.*;

2) die darauf ſenkrechte Linie h k hingegen

1. *wenigſtens* $8,\frac{1}{2}$ Lin.
2. - $8,\frac{1}{2}$ -
3. - 8,0 -

25,0 Lin.

im Mittel $8,\frac{1}{3}$ Lin. = *33,3 Sec.*;

ſo daſs weil der Halbmeſſer nur 27,5 Sec. austrug, für Halbſchatten, Refraction und Dämmerung, in der dunkeln Halbkugel projiciret, 5,8 Sec. überſchieſsen, welche Projection, als Sinus betrachtet, einen Bogen von

12° 10′ 43″

beträgt.

§. 129.

Dieſes iſt aber blos die gemeſſene *zeitige Projection* der Hörner über einen halben Kreis, welche natürlich eben ſo verſchieden ſeyn muſs, als der Abſtand der Venus von der Sonne und der Winkel verſchieden iſt, unter welchem ſie von dieſer erleuchtet wird; und es läſst ſich daraus weiter die wahre Ausdehnung der Dämmerung in einem auf die wahre Erleuchtungsgränze ſenkrechten Bogen eines gröſsten Kreiſes, eben ſo berechnen, wie ſolches bey den ältern Beobachtungen von 1790 und 1793 geſchehen iſt. Jedoch verſtehet es ſich von ſelbſt, daſs, weil bey dieſer Reihe von Beobachtungen die Projection nicht wie vorhin von den *ſcheinbaren* Hörnerſpitzen, ſondern nach §. 128. von der *wahren* Linie der Hörner ab gemeſſen worden, unter den ſich ergebenden Producten der Halb-

ſchatten

ſchatten und die Strahlenbrechung mit begriffen ſeyn, und weil dieſe nach meinen bisherigen Bemerkungen leicht auf 55 Minuten hinan gehen können, die Producte um ein Merkliches gröſser ausfallen müſſen.

Da die ſämmtlichen vom 15ten bis zum 23ſten Dec. möglich geweſenen Meſſungen abends zwiſchen 4 und 5 Uhr geſchehen ſind; ſo habe ich bey allen acht erſtern Berechnungen 4 Uhr mittlerer Pariſer Zeit um ſo mehr unbedenklich zu Grunde legen können, weil an jedem Abend innerhalb einer Stunde mehrere Meſſungen geſchehen ſind, aus welchen das Mittel genommen iſt, und weil die Rechnung, wenn ſie gleich nicht mit pünctlicher Schärfe von Secunden und ihren Decimalen geführet wird, doch weit genauer iſt, als es die Meſſungen nach der Beſchaffenheit ihres Gegenſtandes ſeyn können, bey welchen der Fehler gar leicht auf $\frac{1}{5}$ der gemeſſenen Gröſse und darüber hinangehen, und in der Berechnung der wahren Ausdehnung der Dämmerung einen Unterſchied von einem ganzen Grade verurſachen kann.

Für den 15ten Dec. 1794 ab. 4 U. findet man nach den neueſten Tafeln

die helioc. Länge der Venus	= 2 Z 13° 34′ 42″
Länge der Erde	= 2 Z 23° 59′ 50″
Unterſchied	= 10° 25′ 8″
helioc. Breite der Venus	= 0° 7′ 6″
Log. coſ. 10° 25′ 8″	= 9,9927797
+ Log. coſ. 0° 7′ 6″	= 9,9999991
Log. coſ.	9,9927788
Winkel an der Sonne	= 10° 25′ 10″
Summe der andern Winkel	= 169° 34′ 50″
Halbe Summe	= 84° 47′ 25″
Log. der Diſtanz der Erde von der ☉	= 9,992904
— Log. der Diſtanz der ♀ von der ☉	= 9,857605
Log. tang.	10,135299
	= 53° 47′ 2″
	— 45° - -
bleiben	8° 47′ 2″
Log. tang. 8° 47′ 2″	= 9,1889854
+ Log. tang. 84° 47′ 25″	= 11,0401094
Log. tang. ſemid.	10,2290948

Halbe Differenz	59° 27′ 23″
+ Halbe Summe	84° 47′ 25″
Winkel an der ♀	144° 14′ 48″
Winkel an der ♁	25° 20′ 2″
Complement des Winkels an der ♀	35° 45′ 12″.

Nach obigen Messungen erstreckte sich nun die Dämmerung mit Einschliessung des Halbschattens und der Refraction über die wahre Linie der Hörner 12° 10′ 43″; mithin ist

Log. sin. 12° 10′ 43″	= 9,3240953
+ Log. sin. 35° 45′ 12″	= 9,7666335
Log. sin.	9,0907288
die wahre Ausdehnung	= 7° 4′ 44″.

Ein auffallend beträchtlicheres Product, als das, welches meine Messungen von 1790 und 1793 übereinstimmend ergaben, dessen Beurtheilung aber, so wie der übrigen folgenden Berechnungen, bis zu deren Abschluss ausgesetzt bleibet, indem ich hier nur die Resultate der Rechnungen selbst zur richtigern Beurtheilung jeder Beobachtung sofort beyfüge, ob sie gleich erst nach geendigten sämmtlichen Beobachtungen geführet sind. *

§. 130.

II) *Den 17ten Dec. 1794.* ab. von 4 bis 5 Uhr beobachtete ich hiernächst Venus mit 183 maliger Vergrösserung des grossen 27 füssigen Reflectors, und hatte unter voller Oeffnung von 20 Zoll, der Lichtmenge und des sehr niedrigen Standes der Venus ungeachtet, fast dieselbe Deutlichkeit, als mit siebenfüssigen Telescopen unter gleichen Umständen, unter Einschränkung der Oeffnung bis auf 12 Zoll aber ein ungefähr eben so gut begränztes Bild als mit dem 7 füss. Schraderischen Telescope.

Auch dieses Mal fand ich, wie bisher zu gleichen Tagesstunden immer der Fall gewesen war, mit diesem grossen Reflector keinen merklichen Unterschied der Hörner, so wenig ich einen solchen mit 160 mal. Vergr. des 7 füss. Schraderischen bemerken konnte. Beyde Hörnerspitzen fielen gleich matt und sehr dunkel ab, ohne dass

* Als ich die im gegenwärtigen Abschnitte enthaltenen neuesten Beobachtungen und deren Rechnungs-Resultate Herrn Hofrathe *Kästner* mitzutheilen die Ehre hatte, fand sich dieser grosse verdienstvolle Mathematiker bewogen, die Methode, aus Beobachtungen die wahre Ausdehnung der Venusdämmerung zu finden, auf andere, wie gewöhnlich vorzüglich deutliche Art darzustellen, und nach solcher die Berechnung der gegenwärtigen Beobachtung vom 15ten Dec. 1794 mit der hier vorgelegten zu vergleichen. Es würde diesen Fragmenten eine vorzügliche Zierde entgangen seyn, wenn mir nicht die schätzbare Erlaubniss zu Theil geworden wäre, ihnen solchen Aufsatz wörtlich mit einzuverleiben. Kennern wird es zum Vergnügen gereichen, ihn am Schlusse dieser Fragmente als einen gründlichen Beytrag beygefüget, und die dazu gehörigen Figuren in den damals schon gestochenen Kupfertafeln Tab. VII. Fig. 82 und 83. eingeschaltet zu finden.

dafs ich mich überzeugen konnte, dafs diefer Abfall blos von der Feinheit der Hörnerfpitzen herrühre; und auch unter diefem verhältlich noch immer beträchtlichen Abftande der Venus von der Sonne, fand ich das eigentliche Dämmerungslicht keinesweges gegen das hellere Tageslicht ausgezeichnet, vielmehr fiel das Licht, fo wie ich es auch verfchiedentlich bey der Monddämmerung mit dem 27 füfsigen Reflector wahrgenommen habe, ohne merklichen Abfatz immer dunkler und matter bis zur gröfsten Mattigkeit der Endfpitzen ab, deren weit mattere dunklere Farbe gegen das weit hellere Licht der Tagesfeite fehr abftach; indefs zeichnete fich diefe in beyden zur Condrole angewandten Inftrumenten noch etwas von der dämmernden Helligkeit des Himmels aus, ohne fich mit diefer gänzlich zu vermifchen.

§. 131.

Dafs diefer augenfällige grofse Abfall des Lichts keinesweges in der Feinheit der Endfpitzen, fondern in Halbfchatten, Refraction und Dämmerung zugleich feinen guten Grund habe, ergab die zweyte Meffung unter 160 mal. Vergröfserung des 7 füfs. Schraderifchen Telefcops.

1) Den Durchmeffer fand ich

a. 14 Lin.
b. $14\frac{1}{4}$ -
c. $13\frac{3}{4}$ -
―――――
42 Lin.

mithin im Mittel 14 Lin. = 56 Sec.;

2) die auf diefen fenkrechte Linie h k, Fig. 74. aber, indem beyde Hörnerfpitzen eine und eben dieselbe Projectionslinie berührte,

a. $8\frac{1}{4}$ Lin.
b. $8\frac{1}{2}$ -
c. $8\frac{1}{2}$ -
d. $8\frac{3}{4}$ -
―――――
34 Lin.

mithin im Mittel $8\frac{1}{2}$ Lin. = 34 Sec.

und zwar nach den Angaben des Tagebuchs *wenigftens*, fo dafs, weil der Halbmeffer nur 28 Sec. austrug, für Halbfchatten, Refraction und Dämmerung 6,0 Secunden übrig bleiben, in deren Projection das Licht natürlich beträchtlich matter und dunkler abfallen mufste. Auch zeigten einige nach gleichem Maafse an der Projectionstafel angebrachte

Projectionen, mit welchen ich das Bild der Venus verglich, deutlich genug, daſs beyde Hörnerſpitzen ſich ungefähr ſo viel über den halben Kreis der Tagesſeite erſtreckten, und es machen ſolche überſchieſsende 6,0 Sec., um ſo viel die Hörnerſpitzen ſphäriſch über die wahre Linie der Hörner traten, wenn ſie als Sinus betrachtet werden, einen Bogen von

$$12° \, 22' \, 25''$$

aus.

Um übrigens zu ſehen, ob etwa die Irradiation am breiteſten und helleſten Theile gröſser, als an den dunklern Hörnerſpitzen ſey, maaſs ich ſolchen, fand ihn aber nur höchſtens 5 bis 5,3 Secunden breit, welches mit der Rechnung verhältlich ſehr gut zutrifft.

Für die wahre Ausdehnung der Dämmerung giebt die Rechnung

den Winkel an der Sonne am 17ten Dec. ab. 4 Uhr mittl. Pariſ. Zeit	$= 9° \, 13' \, 22''$
den Winkel an der Venus	$= 147° \, 45' \, 43''$
den Winkel an der Erde	$= 22° \, 59' \, 40''$
das Complement des Winkels an der Venus	$= 32° \, 14' \, 17''$

Nun erſtreckte ſich Halbſchatten, Refraction und Dämmerung über einen Bogen der von der Sonne abgekehrten Halbkugel von 12° 22′ 25″, und es iſt mithin

$$\begin{array}{rl} \text{Log. ſin. } 12° \, 22' \, 25'' & = 9{,}3309933 \\ + \text{Log. ſin. } 32° \, 14' \, 17'' & = \underline{9{,}7270841} \\ \text{Log. ſin.} & 9{,}0580774 \\ & = 6° \, 33' \, 50''; \end{array}$$

als ſo viel ihre Ausdehnung über einen auf die wahre Lichtgränze ſenkrecht gedachten Bogen eines gröſsten Kreiſes nach dieſer Beobachtung beträgt.

§. 132.

III) *Den 18ten Dec. 1794* ab. zwiſchen 4 und 5 Uhr, noch 14 Tage vor der untern Conjunction, erſchien Venus bey heiterer, ſehr kalter Luft vorzüglich deutlich, und bildete in ihrer Erleuchtung augenfällig mehr als einen halben Kreis, auch zeigte ſich *an beyden Hörnerſpitzen,* an welchen ich keine Ungleichheit entdeckte, ein dunkleres dämmerndes Licht.

Ich

Ich maaſs ſie mit 160 mal. Vergr. des 7 füſs. Schraderiſchen Teleſcops eine halbe Stunde lang, und fand folgende wiederholt beſtätigte Gröſsen:

die gröſste Breite des erleuchteten Theils = 5 Sec.,

den ſcheinbaren Durchmeſſer höchſtens 14½ Lin. = 57″, und mithin den Halbmeſſer = 28,5 Secunden,

die darauf ſenkrechte Linie h k, Fig. 74. aber, indem beyde dunkle Spitzen eine und eben dieſelbe Projectionsparallele berührten, wenigſtens 9 Linien, eher etwas weniges darüber, mithin wenigſtens 36 Secunden, und folglich die Projection über den halben Kreis = 7,5 Secunden.

Dem gemäſs ergiebt die Rechnung für ſolche Zeit

den Winkel an der Sonne	= 8° 37′ 39″
den Winkel an der Venus	= 149° 40′ 45″
den Winkel an der Erde	= 21° 41′ 36″
und	
das Compl. des Winkels an der Venus	= 30° 19′ 15″

Weiter:

Log. ſin. 7,″5	= 0,8750613	
— Log. ſin. 28,″5	= 1,4548449	
Log. ſin.	9,4202164	= 15° 15′ 27″
+ Log. ſin. 30° 19′ 15″	9,7031551	
Log. ſin.	9,1233715	
Wahre Ausdehnung	= 7° 38′ 4″;	

und doch fand ich die gemeſſene Projection eher etwas weniges gröſser, als kleiner.

§. 133.

IV) *Den 19ten Dec. 1794* ab. von 4 bis gegen 5 Uhr, fand ich Venus mit eben derſelben Vergröſserung deſſelben Inſtruments, bey ſehr kalter heiterer Luft, nicht völlig ſo vorzüglich ſcharf als abends vorher. Doch erſchienen die Hörnerſpitzen *ſehr dunkel;* indeſs konnte ich auch das Mal nicht wie 1790 eine abgeſetzt unterſcheidbare Dämmerung wahrnehmen, und es vermiſchten ſich wahrſcheinlich Halbſchatten, Refraction und Dämmerung um ſo mehr mit einander, da das Bild durch Dünſte etwas bebte.

Ich maaſs eine halbe Stunde lang und fand

1) die

1) die gröſste erleuchtete Breite beyläufig 4,5 Sec.;

2) den Durchmeſſer konnte ich nicht gröſser als 14 Lin. = 56 Sec. finden, mithin den Halbmeſſer = 28 Sec.

3) Die darauf ſenkrechte Linie h k, Fig. 74. hingegen maaſs ich 9 Linien, doch *kaum*, und mithin 35 Sec.

Ueberhin hatte ich alles vorgerichtet, auch mit dem 13 füſsigen Reflector zu meſſen, die beſchränkten localen Umſtände vereitelten aber noch dieſes Mal meinen Zweck.

Für den 19ten Dec. 1794 ab. 4 U. mittl. Pariſ. Zeit giebt die Rechnung

den Winkel an der Sonne	= 8° 2′ 6″
den Winkel an der Venus	= 151° 33′ 44″
und	
deſſen Complement	= 28° 26′ 16″.

Nun betrug die Projection über die wahre Linie der Hörner nach obigen Meſſungen 7,0 Sec., und es iſt

Log. ſin. 7,″0 = 0,8450980
— Log. ſin. 28,″0 = 1,4471580
= Log. ſin. 9,3979400
= 14° 28′ 39″;

als ſo weit ſich ſichtbar die Projection über einen Bogen der Randfläche der von der Sonne abgekehrten Halbkugel erſtreckte; mithin

Log. ſin. 28° 26′ 16″ = 9,6777931
+ Log. ſin. 14° 28′ 39″ = 9,3979400
Log. ſin. 9,0757331
Wahre Ausdehnung = 6° 50′ 14″.

§. 134.

V) *Den 20ſten Dec.* ſchickte ich mich, nachdem einige Hinderniſſe gehoben worden, ſchon 3 U. 30′ an, die Verhältniſſe der Venushörner auch mit dem 13 füſsigen Reflector zu meſſen, und wandte mehrerer Schärfe wegen eine nur 136 malige Vergröſserung an, womit denn auch der Planet des niedrigen Standes ungeachtet in ungewöhnlich ſcharfem und deutlichem Bilde erſchien.

Eine ungleiche Breite der Hörner war nicht merklich, welches aber bey einer ſo ſehr ſchmalen Lichtgeſtalt nichts Beſonderes iſt. Dagegen ſahe ich mit dem erſten Blick, daſs der erleuchtete Theil der Venus mehr als einen halben Kreis einſchloſs,

ſchloſs, und *daſs das ſüdliche Horn gegen das nördliche*, ſo wie Fig. 74. bey c, *augenſcheinlich und merklich mehr in die Nachtſeite, und zwar ſphäriſch nach dem Randbogen vortrat, indem hier ein merklich matteres Licht an der Spitze am ſphäriſchen Rande fort glimmte, welches ich nicht eben ſo am nördlichen Horne entdecken konnte, obgleich dieſes ebenfalls ſehr matt und ziemlich dunkel abfiel.*

Dieſes verhältniſsmäſsige und wenigſtens anſcheinliche ſphäriſche Vortreten des ſüdlichen Horns hatte auch in der Folge keinen Zweifel, indem das Augenmaaſs bey Richtung der nach Secunden in gröſsere und kleinere Quadrate eingetheilten Projectionstafel und des Bildes ergab, daſs wenn der äuſsere Randbogen ſüd- und nördlich gleich weit von einer Projectionsparallele, z. B. a b, Fig. 74. entfernt ſeyn ſollte, die ſüdliche Hornſpitze über eine andere Parallele e f vortreten muſste, wenn dieſe die nördliche Hornſpitze berührte.

Bey günſtiger Luft maaſs ich

1) dieſes bey c, Fig. 1. matter fortſpielende ſphäriſche Randlicht, *ſo viel es nämlich nach obiger Beſtimmung gegen das nördliche Horn vortrat*, wenn dieſes eine Projectionsparallele berührte und der Randbogen an beyden Seiten von einer andern Parallele gleich weit abſtand, und fand *ſeine Projection deutlich und wenigſtens gegen 1½ Linien.* Genauer lieſs ſich ſolches wegen ſeiner Schwäche nicht beſtimmen, indem dieſes mattere Licht in ſich ſelbſt ebenfalls immer matter abfiel. Was ich hier in einem ausgezeichnet mattern dämmernden Lichte in der nächtlichen Halbkugel beobachtete und maaſs, das war eigentlich das dämmernde, viel matter abſtechende Licht, welches ich eben ſo 1790 und 1793 beobachtet, *und für ſich allein, nicht mit Einſchlieſsung* des auf die wahre Linie der Hörner ſenkrechten Halbmeſſers und folglich ohne Halbſchatten und Refraction gemeſſen hatte; bemerkenswerth ſchien es mir aber, daſs das nördliche Horn, an dem kein ſo ausgezeichnetes dämmerndes Licht, ſondern nur eine kleine dunkle Spitze ſichtbar war, nicht ſo wie es den 9ten und 12ten März 1790 bey dem ſüdlichen der Fall war, auſserhalb des Randbogens, oder merklich paraboliſch, ſondern wie am 16ten und 19ten May 1793 ebenfalls ſphäriſch in die Nachtſeite vortrat.

2) Den Venusdurchmeſſer fand ich 14½ bis gegen 15, in der Folge aber nur 14½ Lin., mithin nicht mehr, als 14½ Lin.; und bemerke ich dabey, daſs weil bey dieſer und der folgenden Meſſung die Projectionstafel 38,5 Zoll vom Auge

Auge entfernt war, eine Linie nicht völlig 4, ſondern nur 3,″940, mithin der Durchmeſſer 57,″130 und der Halbmeſſer 28,″565 Sec. betrug.

3) Indem ich die nördliche dunkle Spitze eine Projectionsparallele berühren, die ſüdliche aber über eben dieſelbe Linie *um $1\frac{1}{2}$ Lin. vortreten lieſs*, maaſs ich die darauf ſenkrechte Linie h k, Fig. 74. $= 8\frac{1}{2}$, dann etwas mehr gegen 9 Lin., mithin $8\frac{3}{4}$, und weiterhin noch einmal im Mittel $8\frac{3}{4}$, folglich im Mittel dieſer 3 Angaben $\frac{26}{3} = 8\frac{2}{3}$ Lin. = 34,146 Sec., ſo daſs 5,581 Sec. als die Projection überſchieſsen. Nimmt man aber an, daſs, wie ich unten erläutern werde, das Vortreten des ſüdlichen Horns in dieſem Falle *blos ſcheinbar* war; ſo würde, wenn bey der Meſſung beyde Hörnerſpitzen die Projectionslinie berührt hätten, der Punct h, Fig. 74. um die Hälfte der $1\frac{1}{2}$ vortretenden Linien weiter von der Parallele e f entfernt geweſen ſeyn. Werden alſo ſolche $1\frac{1}{2}$ Lin. = 5,910 Sec. auf beyde Hörner zur Hälfte = 2,″955 mit reduciret; ſo beträgt die über den Halbmeſſer ſchieſsende Projection 8,536 Sec.

4) Die gröſste Breite des erleuchteten Theils fand ich gegen 4 Sec.

In der Folge der Beobachtung ſah ich übrigens das am ſüdlichen Horne ſphäriſch fortglimmende Licht, welches auch mit 74- und 160mal. Vergr. des 7 f. Refl. gegen das nördliche eben ſo vorzutreten ſchien, immerfort, *am nördlichen hingegen nicht ſo, ſondern nur bisweilen etwas weniges davon, ſo ſich nicht genau beſtimmen lieſs, aber nicht halb, ſondern nur etwa kaum $\frac{1}{3}$ ſo viel als am ſüdlichen betragen mochte*, obgleich die nördliche Endſpitze ſelbſt auch im 7 füſs. Schrad. Teleſcope dunkel erſchien.

§. 135.

Nimmt man nun nach Wahrſcheinlichkeit an, daſs am nördlichen Horne der gröſste Theil des dämmernden Lichts durch einige in der Nachtſeite unmittelbar und heller erleuchtete Randberge gedeckt wurde, mithin hier ſo wie am 16ten und 19ten May 1793, nur an der Spitze zum geringſten Theile ſichtbar, und das ſcheinbare Vortreten des ſüdlichen Horns Täuſchung war; ſo giebt die Rechnung für obige Beſtimmung der Projection

den Winkel an der Sonne	=	7° 26′ 16″
den Winkel an der Venus	=	153° 30′ 17″
und mithin		
deſſen Complement	=	26° 29′ 43″.

Nun

Nun fand ich die Projection der Dämmerung über die wahre Linie der Hörner = 8,″536, den Halbmesser aber 28,″565, und es ist

$$
\begin{array}{rll}
\text{Log. sin. } 8,''536 & = 0,9312544 & \\
-\text{ Log. sin. } 28,''565 & = 1,4558342 & \\
\text{Log. sin.} & 9,4754202 = & 17^\circ\ 23'\ 14'' \\
+\text{ Log. sin. } 26^\circ\ 29'\ 43'' & 9,6494554 & \\
= \text{Log. sin.} & 9,1248756 = & 7^\circ\ 39'\ 40'';
\end{array}
$$

so dass sich hiernach *die wahre Ausdehnung der Dämmerung* sammt Halbschatten und Refraction, so weit sie *mein Auge mit diesem 13füssigen Reflector unter 136 mal. Vergrösserung erkannte,* über einen auf die Gränze der der Sonne zugekehrten Halbkugel senkrechten Bogen von

7° 39′ 40″

in der nächtlichen Halbkugel fort erstreckte; eine Grösse, welche die meisten der Resultate, welche aus den mit 160 maliger Vergrösserung eines 7 füssigen Telescops geschehenen Messungen folgen, noch um ein Merkliches übertrifft.

§. 136.

VI) *Den 22sten Dec. 1794* bey gleich günstiger Witterung entdeckte ich Venus schon ¼ Stunde vor dem Untergange der Sonne, und schickte mich an, die Messung *mit dem 13füssigen Reflector* zu wiederholen.

Mit eben derselben lichtvollen und scharfen, für solche Beobachtungen schicklichsten, 136 maligen Vergrösserung, erblickte ich sie in einem ausserordentlich reinen, schönen und scharfen Bilde. Eine ungleich hellglänzendere lichtvollere Einfassung des scharfen Randes fand ich auch dieses Mal bey einer so sehr schmal erleuchteten Lichtgestalt nicht, deren grösste Breite die Messung nicht über 3 Secunden ergab, vielmehr fiel das Licht regelmäsig von der grössten Breite nicht nur immer schmäler, sondern auch, so wie es nach dem Verhältniss eines mit einem beträchtlich dichten Dunstkreise umgebenen Weltkörpers seyn musste, an sich selbst solchergestalt immer matter, und der Lichtstärke und Schärfe dieses vorzüglichen Reflectors ungeachtet, zuletzt so äusserst matt ab, *dass es sich mit der Farbe des Himmels vermischte.*

Noch vor dem Untergange der Sonne hätte es sogar dem Unkundigsten ohne alle Messung auffallen müssen, *dass die Venushörner offenbar mehr als einen halben Kreis ein-*

schlossen, und eben so augenfällig verfolgte das äusserst matt dämmernde Licht der *südlichen* Endspitze die sphärische Gestalt der nächtlichen Halbkugel. Bey der nördlichen schien das zwar eben so zu seyn, *aber nicht so augenfällig*; denn augenscheinlich trat so wie am 20sten Dec. die südliche Hornspitze wieder mehr als die nördliche vor, und zwar in augenfällig *sphärischer Gestalt, die an der nördlichen nicht so deutlich ins Gesicht fiel.* Dies war und blieb so, ich mochte es mir vorsätzlich umgekehrt vorstellen, wie ich wollte.

Auch dieses Mal fand ich nicht, wie im März 1790, ein gegen das unmittelbare hellere Sonnenlicht der Tagesseite ausgezeichnetes *bläuliches* Dämmerungslicht, konnte auch eben so wenig das in der Nachtseite fort dämmernde Licht von den hellern scheinbaren Hörnerspitzen wie vorhin abgesetzt unterscheiden; vielmehr fiel das Licht ohne merklichen Absatz immer matter, und zuletzt an beyden Endspitzen *so äusserst matt* ab, dass es sich auch in der Folge, nachdem die Sonne schon einige Zeit untergegangen war, *in der dämmernden Farbe des Himmels verlor.* Indess merkte ich in der Folge, dass *besonders am südlichen Horne* das äusserst matt in die Nachtseite umgreifende dämmernde Licht augenfällig matter, als da war, wo sich die *wahre* Linie der Hörner endigte, oder die Gränze der der Sonne zugekehrten Halbkugel durchgieng.

§. 137.

Nach wiederholten sorgfältigen, möglichst genauen Messungen fand ich

1) den scheinbaren Durchmesser

a. kaum 14 Lin.	= 55,″160
b. nicht mehr als 14 Lin.	= 55,″160
c. 14¼ bis 14½ Lin. im Mittel	= 56,″637
d. kaum 14 Lin.	= 55,″160
	222,″117
	4
mithin im Mittel	55,″529
und folglich den Halbmesser	27,″764.

Als ich hierauf

2) die darauf senkrechte Linie h k, Fig. 74. oder den Abstand der Sehne durch die Hörnerspitzen vom Rande maass, und in solcher Hinsicht die Projectionslinien so genau wie möglich der Linie der Hörner parallel und so gerichtet hatte, dass der äussere

äuſsere Rand ſüd- und nördlich gleich weit davon abſtand, *fand ich nach wie vor, daſs, indem die nördliche Hornſpitze eine Projectionslinie berührte, die ſüdliche über dieſelbe um etliche Secunden vortrat.*

Indem ich ſo die *nördliche* Spitze anſchlieſsen lieſs, fand ich die Linie h k anfänglich $8\frac{3}{4}$, in der Folge aber völlig 9, und ſpäterhin ebenfalls völlig 9 Lin. Als ich aber die ſüdliche Hornſpitze an eben dieſelbe Projectionslinie ſchlieſsen lieſs, fand ich die Linie h k 10 Lin.; *ſo daſs hiernach das ſüdliche Horn um 1 Lin. weiter als das nördliche vortrat,* ſo wie es auch vorher der bloſse Augenſchein angezeigt hatte. Noch mehr ſchien ſich ſolches in der Folge nach gleichem Verhältniſs zu beſtätigen, weil ich gedachte Linie h k einmal, als die nördliche Spitze eine Projectionslinie berührte, ſo gar $9\frac{1}{2}$, ſie dagegen aber auch über 10 Lin. fand, als die ſüdliche Spitze anſchloſs.

Um indeſs auf alle Fälle etwaniger Täuſchung ſicher zu gehen, gab ich in der Richtung der Projectionslinien ſo viel nach, daſs *beyde* Endſpitzen *zugleich* eine und eben dieſelbe Projectionslinie berührten, und fand die darauf ſenkrechte Linie = $9\frac{1}{2}$ Linien

$$= 37{,}''430;$$

welches mit obigen wiederholten Meſſungen von 9 Linien bey dem Anſchlieſsen der nördlichen Spitze, und von 10 Linien bey dem Anſchlieſsen der ſüdlichen, genau ſtimmte, weil jetzt die 1 Lin., um welche die ſüdliche Spitze vortrat, ſo wie ich es bey der Meſſung vom 20ſten Dec. §. 134. erinnert habe, gleich vertheilet wurde.

So beſtätigte eine Meſſung die Sicherheit der andern, und es ergiebt ſich, weil der ſcheinbare Halbmeſſer nur = 27,764 Sec. gefunden wurde, eine in der nächtlichen Halbkugel überſchieſsende Projection von Halbſchatten, Refraction und Dämmerung zu

9,666 Secunden,

welche ſich, als Sinus betrachtet, über einen Bogen des Randes von

$$20^\circ\ 22'\ 27''$$

ſichtbar erſtreckte.

§. 138.

Auch hier laſſe ich in Hinſicht auf den Belang der wahren Extenſion dieſes dämmernden Lichts, es dahin geſtellet ſeyn, ob und wie fern das ſcheinbare Vortreten der

 ſüdlichen

südlichen Spitze Täuschung war, oder nicht, und lege diese sichere Messung zu Grunde. Für den 22sten Dec. 1794 4 Uhr giebt aber die Rechnung

den Winkel an der Sonne $= 6° 24' 20''$
den Winkel an der Venus $= 157° 11' 3''$
dessen Complement $= 22° 48' 57''$

und dem gemäss weiter

$$\text{Log. sin. } 22° 48' 57'' = \text{L. } 9{,}5885746$$
$$+ \text{Log. sin. } 20° 22' 27'' = \text{L. } 9{,}5417648$$
$$\text{Log. sin. } 9{,}1303394$$
$$= 7° 45' 31''$$

so dass diesen Messungen gemäss die wahre Ausdehnung der Dämmerung sammt Halbschatten und Refraction nicht weniger, als

7° 45' 31''

beträgt.

§. 139.

VII) *In eben derselben Abendstunde den 22sten Dec. 1794* eilte ich, als ein entlegenes Gebäude die weitere Beobachtung der Venus mit dem 13 füssigen Reflector verhinderte, zu dem auf dem obern Beobachtungszimmer befindlichen 7 füssigen, und wandte wegen des niedrigen Standes der Venus *eben dasselbe* hier nur 74 mal. vergrösernde Ocular an, welches ich zu den Messungen im März 1790 bey dem 7 füssigen Herschelischen, und im May 1793 bey eben diesem 7 füss. Schraderischen Telescope gebrauchet hatte.

Damit fand ich beyde Hörnerspitzen in einem *äusserst matten Lichte,* welches sich gegen das westlichere Licht der Tagesseite sehr schwach auszeichnete, aber auch hiermit konnte ich nicht den Punct unterscheiden, wo die eigentlichen Hörnerspitzen in der *wahren* Linie der Hörner aufhörten. An beyden Spitzen erschien das matt dämmernde Licht grösstentheils gleich; *doch schien es immer an der südlichen etwas sichtbarer oder länger zu seyn, als an der nördlichen,* so dass sich auch hiermit obige, bey Anwendung des 13 füss. Reflectors gemachte Bemerkung bestätigte.

Auch hier wiederholte ich die Messung, und fand den Venusdurchmesser nach der über den Projectionsstand zugelegten Rechnung im Mittel 58,''819 und mithin den Halbmesser = 29,409 Sec., die auf die Linie der scheinbaren Hörnerspitzen senkrechte Linie aber, indem beyde Hörnerspitzen eine und eben dieselbe Projectionsparallele berührten, = 36,''508 und zwar eher etwas mehr als weniger.

Dem

Dem gemäſs betrug alſo die Projection in der von der Sonne abgekehrten nächtlichen Halbkugel 7,099 Sec. und es iſt

$$\begin{aligned} L.\ 7{,}''099 &= 0{,}8511972 \\ -L.\ 29{,}''409 &= 1{,}4684803 \\ L.\ \text{ſin.}\ & \overline{9{,}3827169} \\ &= 13^\circ\ 58'\ 7'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mithin } L.\ \text{ſin.}\ 13^\circ\ 58'\ 7'' &= 9{,}3827169 \\ +L.\ \text{ſin.}\ 22^\circ\ 48'\ 57'' &= 9{,}5885746 \\ L.\ \text{ſin.}\ \overline{8{,}9712915} &= 5^\circ\ 22'\ 15'' \end{aligned}$$

ſo daſs *mit dieſer geringen Vergröſserung eines ſchwächern 7 füſs. Teleſcops von weniger Lichte, die wahre Extenſion der Dämmerung ſammt Halbſchatten und Refraction nur*

5° 22′ 15″

betrug; worüber unten §. 145 u. f. das Weitere erläutert wird.

§. 140.

VIII) *Den 23ſten Dec. 1794* zu gleicher Tageszeit gelang es mir ebenfalls Venus noch vor dem Untergange der Sonne mit bloſsen Augen zu finden, ſo daſs ich mich noch zeitig genug mit dem 13 füſs. Reflector anſchicken konnte. Um deſto ſicherer und unpartheyiſcher bey der Meſſung zu verfahren, hatte ich vorſätzlich die Projectionstafel auf eine gröſsere Entfernung vom Auge geſchoben, ſo daſs ich den Belang der Projectionslinien bey dem Meſſen nicht wiſſen konnte. Ich fand ſie in der Folge 52,2 Zoll vom Auge entfernt, und es betrug mithin jede Linie unter der wieder angewandten 136 mal. Vergröſserung 2,904 Sec.

Venus war nach Fig. 75. ſchon ſo ſchmal erleuchtet, daſs, ungeachtet ich ſie mit bloſsen Augen noch vor Sonnenuntergange ausgeſpüret hatte, ich ſie doch in der Folge, da die Sonne ſchon unterm Horizonte ſtand, in einer Viertelſtunde nicht wieder finden konnte, als ich ihr Bild bey dem Fortrücken des Inſtruments aus dem Sucher verloren hatte. Dabey war die Luft zwar ſehr heiter, aber bey beträchtlicher Kälte ſtürmiſch, ſo daſs durch dieſe Umſtände und die Kürze der noch übrigen Beobachtungszeit die Meſſungen ſehr beſchränkt und beſchwerlich wurden.

Ich hatte in dieſem ſtarken Reflector ein reines Bild, und ſahe *an beyden Hörnern ein ungefähr gleich langes, ſphäriſch um und über den Halbkreis in die Nachtſeite greifendes, augenfällig matteres dämmerndes Licht,* a b, Fig. 75., welches in ſich ſelbſt ebenfalls matter abfiel und ſich in der Farbe unſerer hell dämmernden Luft verlor.

Ich

Ich maaſs

1) die gröſste Breite des erleuchteten Theils nicht über $\frac{3}{4}$ einer Linie, mithin nach obiger Bestimmung nur = 2,178 Sec.

2) Den Durchmeſſer fand ich zu $19\frac{1}{4}$ Lin. = 55,902 Sec. und in der Folge

3) die darauf ſenkrechte Linie h k, indem beyde Hörnerſpitzen eine und eben dieſelbe Projectionsparallele berührten, wiederholt *höchſtens* $13\frac{1}{2}$, und im Mittel gewiſs nicht über $13\frac{1}{4}$ Lin. = 38,″478.

Da das Thermometer $8\frac{1}{2}$° unter 0° Reaum. ſtand, und die Finger bey dem Meſſen erſtarrten, auch Venus ſich ſchon zu ſehr dem Horizonte genähert hatte, ſo war eine Wiederholung der Meſſung unthunlich. Indeſs eilte ich noch nach dem 7 füſs. Schrad. Reflector und ſahe ſowohl mit 74- als 95 maliger Vergröſserung das an beyden Enden nach der Kugelgeſtalt ſich in der nächtlichen Halbkugel fort erſtreckende dämmernde Licht offenbar und deutlich. Wobey mir ein unerwarteter ſchöner Anblick gewähret wurde. Bey dem Fortſchrauben zeigte ſich der Mond etwa 30 Stunden nach ſeiner Conjunction, in ſeiner ungemein ſchmalen Lichtgeſtalt, deren gröſste Breite ich beyläufig nur 15 Sec. fand, mit Venus in Zuſammenkunft, von welcher ſeine nördliche Hornſpitze nur höchſtens 30 Min. entfernt war, und ich genoſs das Vergnügen über beyde ſichelförmig erleuchtete Weltkörper und die ſo ſehr verſchiedene Lichtſtärke ihrer atmoſphäriſchen Dämmerung anſchauliche Vergleichungen anzuſtellen.

§. 141.

Um nun obiger Meſſung gemäſs die wahre Ausdehnung der beobachteten Venusdämmerung zu beſtimmen, ergiebt ſich für ſolche Zeit

der Winkel an der Sonne	= 5° 40′ 39″
der Winkel an der Venus	= 159° 37′ 37″
mithin	
deſſen Complement	= 20° 22′ 23″

Nach obiger Meſſung aber ergab ſich

die Linie h k, Fig. 75.	= 38,″478
der Halbmeſſer	= 27,″951
bleiben	10,″527

ſo viel nämlich die ſichtbare Projection der Dämmerung ſammt Halbſchatten und Refraction betrug, welche, als Sinus betrachtet, ſich über einen Bogen des Randes von

22° 7′ 29″

erſtreckte. Dem gemäſs iſt alſo

Log.

	Log. ſin. 22° 7′ 29″	= 9,5759073
+	Log. ſin. 20° 22′ 23″	= 9,5417432
	Log. ſin.	9,1176505
	Wahre Ausdehnung	= 7° 32′ 2″

§. 142.

So weit gehen meine neuern Beobachtungen der *Abenddämmerung* der abnehmenden Venus vor der untern Conjunction. Da die letzte noch 9 Tage vor derſelben geſchahe, ſo hätte ich ſie noch etliche Tage fortzuſetzen gewünſcht; allein den 24ſten Dec. änderte ſich die Witterung, ſo daſs der Himmel zur Beobachtungszeit immer bedeckt war.

Nach der Conjunction entdeckte ich Venus zuerſt 5 Tage nach derſelben den 7ten Jänner wieder, ſie ſtand aber für alle Inſtrumente zu tief, und den 8ten und 9ten war Nebel und Reif.

IX) *Den 10ten Jänner 1795* hingegen morgens zwiſchen 7 und 8 Uhr, 8 Tage nach der untern Zuſammenkunft, gelang mir die erſte und bis jetzt einzige Meſſung ihrer *Morgendämmerung;* aber nur mit 74 maliger Vergröſserung des 7 füſsigen Schraderiſchen Teleſcops, weil ſie für den 13 füſsigen, ſo wie für den 7 füſs. Herſch. Reflector zu tief ſtand, den 27 füſs. aber anzuwenden, die Zeit zu kurz war.

Obgleich das Bild wegen der niedrigen Lage etwas unruhig erſchien, bildete doch der erleuchtete Theil auffallend mehr als einen halben Kreis, und an beyden Hörnern erkannte ich ein äuſserſt mattes, gräulich abfallendes Licht, welches ſich ſo matt verlor, daſs ich bey der Meſſung ſeine wirkliche Endſpitze nur mit groſser Mühe erkennen konnte.

Nach dem genau berechneten Projectionsſtande, in welchem jede Projectionslinie 8,113 Sec. betrug, fand ich

1) den Durchmeſſer	7½ Lin.	= 60,″847
	bis 7¾ Lin.	= 62,″876
		123,″723
		2
	im Mittel	61,″861
	mithin den Halbmeſſer	30,″930
2) die Linie h k, Fig. 74. hingegen *wenigſtens* 4¾, und als Venus etwas höher gekommen, *völlig*	5 Lin.	= 40,″565

und

und folglich

die Projection in der nächtlichen Halbkugel

= 9,″635.

In der Folge versuchte ich auch die Messung mit 160maliger Vergrösserung und sah auch damit, daſs Venus mehr als einen halben Kreis bildete, auch dabey die Endspitzen des dämmernden Lichts an beyden Hörnern so äusserst matt, daſs ich sie bey dem Messen mehr schätzen, als wirklich sehen konnte, auch bemerkte ich, daſs solches dämmernde Licht *dieses Mal am nördlichen Horne eher noch sichtbarer als am südlichen war*.

Offenbar war aber solche Vergrösserung unter den diesmaligen Umständen schon viel zu groſs, denn das Bild erschien nicht nur zu unruhig bebend, sondern *bog sich auch oft ganz schief*, und ich übergehe daher auch den weitern Erfolg einer blos versuchten unbrauchbaren Messung um so mehr, weil ich nur selten das völlige Ende des matt dämmernden Lichts erkennen konnte, welches ich, mit den Projectionslinien verglichen, kaum 8″, wohl nicht über 7″ und mithin im Mittel etwa zu 7,5 Sec. schätzte.

§. 143.

Um nun die nach obiger mit 74mal. Vergr. geschehenen Messung sich ergebende wahre Ausdehnung mit dem Producte vergleichen zu können, welches aus der den 22sten Dec. mit eben demselben Oculareinsatze desselben Telescops bewerkstelligten Messung nach §. 139. folgte, findet sich für den 10ten Jänner 1795 morg. 7 Uhr mittl. Paris. Zeit

der Winkel an der Sonne = 4° 51′ 46″

der Winkel an der Venus = 162° 18′ 0″

und

dessen Complement = 17° 42′ 0″

Weiter

L. der Projection zu 9,″635 = 0,9838517

— L. des Halbmess. zu 30,″930 = 1,4903799

L. sin. der sichtb. Proj. im Bogen 9,4934718 = 18° 9′ 1″

+ L. sin. 17° 42′ 0″ 9,4820208

Log. sin. 8,9703926

Wahre Ausdehnung = 5° 26′ 4″.

Weitere

Weitere Meſſungen nach der Conjunction waren unthunlich, weil bis zum 15ten Jan. der Himmel bedeckt war, an dieſem Morgen aber, da das Thermometer faſt 13° unterm Reaumuriſchen Gefrierpuncte ſtand, bey Winde das Bild zum Meſſen nicht ſcharf genug erſchien, und Venus ſich nun ſchon zu weit von der Sonne entfernte. Indeſs ſchien auch noch dieſes Mal ihr erleuchteter Theil etwas mehr als einen halben Kreis einzuſchlieſſen, und es erſchien *beſonders das nördliche Horn äuſserſt matt und gräulich.*

Gern hätte ich übrigens bey dieſer Reihe von Beobachtungen auch mit dem 27 füſs. Reflector Meſſungen angeſtellt, wenn mir es nicht die Kürze der Beobachtungszeit, die Mikrometereinrichtung und ſtrenge Kälte abgerathen hätten.

§. 144.

Ueberblicket man nun die Reſultate, welche aus obigen *unter verſchiedenen Umſtänden und mit verſchiedenen Vergröſserungen verſchiedener Inſtrumente* geſchehenen 9 Meſſungen folgen; ſo weichen ſie nicht nur von meinen beyden ſo vorzüglich übereinſtimmenden Meſſungen von den Jahren 1790 und 1793, ſondern auch unter ſich ſelbſt von einander ungemein ab. Bey genauerer Erwägung aber, dünkt mich, ſtimmt alles ſehr gut zuſammen und giebt uns mehr Licht, als jene ältern beyden Meſſungen *für ſich allein* zu geben geſchickt waren.

Mit gutem Grunde ordne ich, die Reſultate unter einander gehörig zu vergleichen, diejenigen Meſſungen zuſammen, welche *mit einerley Vergröſserung eines und eben deſſelben Teleſcops* geſchehen ſind. Da die Endſpitzen des für uns noch erkennbaren Dämmerungslichtes äuſserſt ſchmal und fein, und dabey immer matter, gräulicher und dunkler abfallen, ſo daſs ihr für uns ſichtbares Ende nur mit guten Inſtrumenten ſchwer erkannt wird; ſo kömmt es bey deſſen Beobachtung auf eine richtige Auswahl ſolcher Vergröſserungen an, die nicht übertrieben zu wenig Licht, ſondern den Beobachtungsumſtänden angemeſſen, noch hinlängliche Lichtſtärke und Schärfe für einen ſo ſehr feinen und dabey äuſserſt matten Gegenſtand haben, und es iſt nichts natürlicher, als daſs ein und eben daſſelbe Auge deſſen möglich ſichtbare Projection mit einem beträchtlich lichtſtärkern und ſchärfern Inſtrumente und einer eben ſo ſcharfen ſtärkern Vergröſserung, unter ſonſt gleichen Beobachtungsumſtänden, etwas weiter hin noch da erkennen könne, wo es für eine gleich groſse, aber an Lichte ſchwächere zu matt und dunkel iſt.

Werden ſolchergeſtalt die Reſultate verglichen, ſo ergeben ſich über die wahre Ausdehnung der Venusdämmerung Mittelgröſsen, welche verhältlich ſehr gut zuſammen ſtimmen, und ich habe zu bequemerer Ueberſicht, dieſe ſämmtlichen neuern Meſſungen mit ihren Reſultaten und allen zum Theil ſehr verſchiedenen Umſtänden in folgender Tafel zuſammengeordnet.

I) *Resultate der mit 74 mal. Vergrösserung des 7 füss. Schrad. Telescops geschehenen Messungen.*

Zeit der Messungen.	Scheinbar. Halbmesser der Venus.	Complement des Winkels an der Venus.	Gemessene Projection in Sec.	Projection im Bogen.	Wahre Ausdehnung der Dämmerung.
1) Den 22sten Dec. 1794 ab. 4-5 U.	29,″409	22° 48′ 57″	7,″099	13° 58′ 7″	5° 22′ 15″
2) Den 10ten Jan. 1795 morg. 7 U.	30,″930	17° 42′ 0″	9,″635	18° 9′ 1″	5° 26′ 4″

Mittel der wahren Ausdehnung = 5° 24′ 19″

II) *Resultate der mit 160 mal. Vergrösserung desselben Telescops bewerkstelligten Messungen.*

1) Den 15ten Dec. 1794 ab. 4-5 U.	27,″5	35° 45′ 12″	5,″8	12° 10′ 43″	7° 4′ 44″
2) Den 17ten Dec. ab. 4-5 U.	28,″0	32° 14′ 17″	6,″0	12° 22′ 25″	6° 33′ 50″
3) Den 18ten Dec. ab. 4-5 U.	28,″5	30° 19′ 15″	7,″5	15° 15′ 27″	7° 38′ 4″
4) Den 19ten Dec ab. 4-5 U.	28,″0	28° 26′ 16″	7,″0	14° 28′ 39″	6° 50′ 14″

Mittel der wahren Ausdehnung = 7° 1′ 43″

III) *Resultate der mit 136 mal. Vergrösserung des 13 füss. Reflectors geschehenen Messungen.*

1) Den 20sten Dec 1794 ab. 4-5 U.	28,″565	26° 29′ 43″	8,″536	17° 23′ 14″	7° 39′ 40″
2) Den 22sten Dec ab. 4-5 U	27,″764	22° 48′ 57″	9,″666	20° 22′ 27″	7° 45′ 31″
3) Den 23sten Dec. ab. 4-5 U.	27,″951	20° 22′ 23″	10,″527	22° 7′ 29″	7° 32′ 2″

Mittel der wahren Ausdehnung = 7° 39′ 4″.

§. 145.

§. 145.

Werden diese Producte gegen einander gehalten, so wird der practische Kenner finden, daſs die zusammen gehörigen mit gleicher telescopischer Kraft geschehenen Messungen jeder Art wirklich weit besser zusammen stimmen und geringere Unterschiede enthalten, als man nach der natürlichen Beschaffenheit des beobachteten Gegenstandes und der dabey angewandten Messungsart erwarten konnte. Um Halbschatten und Refraction zugleich beurtheilen zu können, maaſs ich durchgehends auſser dem Durchmesser auch die auf die Sehne der Dämmerungsspitzen senkrechte Linie, mithin zwey verschiedene Gröſsen, die eine zwischen 54 und 60, die andere zwischen 30 und 40 Sec. Dabey kann der Messungsfehler, zumal wenn die eine etwas zu groſs, die andere aber zu klein gemessen wird, leicht auf ein Paar Sec. hian gehen, welche *eine Differenz* nicht von Secunden oder wenig Minuten, sondern beyläufig *von einem ganzen Grade* und darüber geben, so daſs die Rechnung, wenn sie gleich nicht pünctlichst genau geführet wird, doch weit mehr Genauigkeit haben dürfte, als nach der Beschaffenheit der Beobachtungen nothig ist. Auch kann solche Differenz durch die Verschiedenheit der Witterungs- und sonstigen Beobachtungsumstände noch mehr vergröſsert werden; zumal da der Gegenstand dem Horizonte nahe, in unserer eigenen Dämmerung beobachtet wird.

In solchem Betracht ist es mir angenehm, daſs die *gröſste* Abweichung von der berechneten Mittelgröſse bey den beyden Messungen Nro. I. nur 2 Min., oder $\frac{1}{81}$ der berechneten Ausdehnung, bey den 4 Messungen Nro. II. nur 36 Minuten oder $\frac{1}{11}$, und bey den dreyen Nro. III. nur 7 Min. oder $\frac{1}{60}$ der Mittelgröſse beträgt; und eben das berechtiget mich nicht nur zu dem Schluſs, daſs die berechneten Mittelgröſsen der Wahrheit sehr nahe kommen müssen, sondern zeiget auch deutlich genug, daſs die verhältlich schärfsten Vergröſserungen, dergleichen Nro. I. die 74 mal. des 7 füſsigen, und Nro. II. die 136 mal. Vergr. des 13 füſs. Reflectors sind, die geringsten Differenzen geben, und daſs man gar leicht mit stärkern Vergröſserungen zu weit gehen könne.

§. 146.

Vergleichet man hingegen diese verhältlich sehr gut zusammenstimmenden Resultate mit den ebenfalls unter sich vorzüglich harmonirenden Gröſsen, welche nach den Beobachtungen vom März 1790 und May 1793 zu 4° 36′ 28″ und 4° 35′ 34″ für die wahre Ausdehnung folgten, so scheinen sie sämmtlich von diesen beträchtlich abzuweichen, und doch halte ich mich völlig überzeuget, daſs sie nicht nur die Gewiſsheit derselben von neuem befestigen, sondern auch neue übereinstimmende Zusätze enthalten, welche diese ältern Messungen umständlicher erläutern.

Wie ich bey diesen ältern Beobachtungen ausdrücklich bemerket habe, maass ich damals beyde Male blos das offenbar in der von der Sonne abgekehrten Halbkugel fortdämmernde Licht *für sich allein*, in so fern es sich nämlich durch seine matte gräuliche Farbe von dem hellern unmittelbaren Sonnenlichte augenfällig auszeichnete. Ich maass nicht den auf die Linie der Hörner senkrechten Halbmesser mit, weil beyde Male dafür die Beobachtungszeit zu eingeschränkt war, sondern maass von den *scheinbaren* Hörnerspitzen ab; und wenn ich gleich 1793 zur Controle auch die auf die Linie der Dämmerungsspitzen senkrechte Linie zur richtigern Beurtheilung maass, so war es doch wegen Kürze der Zeit nur eine flüchtige einmalige Messung, die aber dennoch nach Abrechnung des für sich allein gemessenen Dämmerungslichts etwas grösser als der Halbmesser gefunden wurde. Weil ich also *von den scheinbaren Hörnerspitzen ab* maass, *so ward Halbschatten und Refraction ganz, oder doch gröſstentheils durch die Beobachtung selbst, ohne mit gemessen zu werden, abgezogen*, und es ward der Belang der wahren Ausdehnung des Halbschattens im Bogen eines auf die wahre Erleuchtungsgränze senkrechten gröſsten Kreises = 22 Min. gesetzt, und dabey, so wie besonders bey der Berechnung der Höhe der in der Nachtseite unmittelbar erleuchteten Randhöhen, ausdrücklich vorausgesetzt, daſs nach der Dichtigkeit der Venusatmosphäre ihre horizontale Strahlenbrechung der unserigen ungefähr gleich kommen müsse. Beyde Messungen geschahen übrigens 6 Tage vor der untern Conjunction, wegen der schon tiefen Lage der Venus, *blos mit der lichtvollesten, kleinsten, nur 74 mal. Vergröſserung eines 7 füſs. Telescops.*

Wollen wir also die jetzigen, davon sehr verschiedenen Messungen, *in welchen der Halbmesser sammt Halbschatten und Refraction mit begriffen ist*, mit solchen beyden ältern *richtig* und sorgfältig vergleichen, so müssen wir von diesen neuern nur diejenigen dafür auswählen, welche mit *eben derselben geringen 74 mal. Vergr. eines 7 füſs. Reflectors* geschahen. Dieses sind die beyden Messungen, welche damit den 22sten Dec. 1794 abends nach 4 Uhr, *10 Tage vor*, und den 10ten Jänner 1795 morgens nach 7 Uhr, *nur 8 Tage nach der Conjunction,* bewerkstelliget wurden. Die erste giebt nach Abrechnung des Halbmessers, für die wahre Ausdehnung *des Halbschattens, der Refraction und Dämmerung zusammen* 5° 22′ 15″, die zweyte 5° 26′ 4″. Das Mittel von beyden ist = 5° 24′ 19″. Wird nun hiervon das Mittel jener ältern beyden eben so gut übereinstimmenden Messungen des bloſsen Dämmerungslichts zu 4° 36′ 1″ abgezogen; so bleiben

48 Min. 18 Sec.

für Halbschatten und Refraction übrig, nämlich 22 Min. für den Halbschatten, und 26 Min. 18 Sec. für die horizontale Strahlenbrechung der Venusatmosphäre.

Hier

Hier haben wir alſo vier verſchiedene Meſſungen von 4 unterſchiedenen Jahren vor uns, welche *vor* und *nach* der untern Conjunction *unter verſchiedenen Abſtänden* der Venus von der Sonne, theils unter Mitmeſſung des Halbſchattens und der Strahlenbrechung, theils aber auch ohne ſolche bewerkſtelliget ſind, die ſämmtlich weit genauer zuſammenſtimmen, als man nach obigen Bemerkungen verlangen kann; und iſt gleich auch hier eine ſo vortreffliche Uebereinſtimmung mehr einem günſtigen Zuſammenfluſs der dafür erforderlichen Umſtände, als einer practiſchen Uebung im Meſſen zu verdanken, ſo befeſtiget ſie doch eine neue Wahrheit von neuem, und giebt über die Dichtigkeit und Strahlenbrechung der Venusatmoſphäre neues Licht.

§. 147.

Eben durch dieſe merkwürdige Uebereinſtimmung wird aber die Abweichung der aus den übrigen beyden Claſſen von Meſſungen folgenden Producte deſto beachtenswürdiger. Auffallend kann ſie indeſs nur bey dem erſten Ueberblick werden, weil man leicht einſiehet, daſs ſie nicht in einer Ungenauigkeit der Meſſung, ſondern in einer ſtärkern, nach den Umſtänden verhältlich noch hinlänglich lichtvollen Vergröſserung des 7 füſsigen und in einer ungleich gröſsern Schärfe und Lichtmenge des 13 füſsigen Reflectors ihren Grund haben müſſe. Läge ſie in einer Ungenauigkeit der Meſſungen, ſo würden in beyden Claſſen die Producte nicht ſo gut unter ſich ſelbſt zuſammen ſtimmen; vielmehr würde das eine Product kleiner ſeyn als dasjenige, welches aus gedachten *vier mit 74 maliger* Vergröſserung des 7 füſsigen Teleſcops geſchehenen, ſo vortrefflich harmonirenden Meſſungen folgt, das andere Product aber gröſser. Das iſt aber keinesweges der Fall: denn vier mit *160 maliger* Vergröſserung des 7 füſsigen angeſtellte Meſſungen ſtimmen in ihrem Mittel *zum höchſten bis auf* $\frac{1}{11}$ Unterſchied, drey mit 136 maliger Vergröſserung des vorzüglich ſcharfen 13 füſsigen Reflectors geſchehene Meſſungen aber vollends *zum höchſten bis auf* $\frac{1}{66}$ *Differenz* ungemein gut zuſammen; *und doch ſind beyder Claſſen Producte ſämmtlich um ein Beträchtliches gröſser als* gedachte Mittelgröſse der *mit 74 mal. V. des 7 f. T.* geſchehenen Meſſungen, indem das *kleinſte* Product der mit 160 m. V. des 7 f. T. bewerkſtelligten Meſſungen *um einen ganzen Grad 9 Min.*, das kleinſte der mit dem 13 füſs. Refl. geſchehenen aber vollends *um zwey ganze Grade und 10 Min. gröſser iſt.* (§. 144.) Dann müſste an 7 verſchiedenen Tagen *ein gleichförmiger* Meſſungsfehler vor ſich, und bis auf etliche volle Secunden hinan gegangen ſeyn, dergleichen mir aber nach meiner mehrjährigen Meſſungsart bey ſo geringen Gröſsen noch nie vorgekommen iſt. Und dann würde auch vollends gar nicht einzuſehen ſeyn, *warum dieſer Fehler ſtuffenweiſe mit der gröſsern*

Schärfe

Schärfe und Deutlichkeit des 13füſsigen Reflectors zugenommen haben ſollte, indem die damit geſchehenen drey Meſſungen *wieder ſämmtlich ein im Mittel über ½ Grad gröſseres Product* geben.

§. 148.

Nach dieſen Gründen wird man ſich alſo überzeugt halten, daſs dieſe gleichſtimmig gröſsern Producte von etwas anders als Meſſungsfehlern herrühren müſſen. In der That habe ich auch ſchon vorhin erinnert, daſs unter andern Umſtänden die Venusdämmerung vielleicht in einer gröſsern Extenſion ſichtbar werden könne, und hier liegt, wie mich dünkt, der wahre Grund deutlich genug vor Augen. Bey dergleichen Beobachtungen beträgt die gröſste Breite des erleuchteten Venustheils nur 2 bis 4 Raumſecunden, und die Hörner laufen mit der daran matter glimmenden Dämmerung immer ſeiner und zuletzt in einer äuſserſt feinen und ſo zarten Spitze ab, daſs dieſe vielleicht nicht einmal unter gewöhnlich dabey gebraucht werdenden Vergröſserungen erkennbar ſeyn dürfte, wenn nicht eben wegen ihrer äuſserſten Feinheit ein durch die Dünſte verurſachtes Scintilliren ſie dem Auge ſichtbarer darſtellte. Natürlich ſcheint es mir alſo, daſs man dieſe äuſserſte feinſte Endſpitze, da wo ſie für eine geringere Vergröſserung ſchon zu fein iſt, mit einer merklich ſtärkern eben ſo noch weiter erkennen kann, wie uns kleine teleſcopiſche, mit zu geringen Vergröſserungen unerkennbare Fixſterne durch ſtärkere ſichtbar werden. Nur ſetze ich dabey als weſentlich nothwendig voraus, *daſs dieſe ſtärkere Vergröſserung verhältlich für die Venusdämmerung noch hinlängliches Licht habe und nicht übertrieben ſey.* Denn eben ſo wie die Endſpitze immer zärter abfällt und für eine zu geringe Vergröſserung zuletzt unſichtbar wird, fällt ſie auch immer matter und dunkler ab, ſo daſs man ſie mit einer ſtärkern Vergröſserung, mit der man ſie nach ihrem vergröſserten Durchmeſſer noch gut erkennen würde, doch nicht ſehen kann, wenn ſolche Vergröſserung für einen ſo feinen matten Gegenſtand zu wenig Licht hat, oder den Witterungs- und übrigen Umſtänden nicht angemeſſen iſt.

Setzet man dieſes als unwiderlegbare Erfahrung voraus; ſo hat es auch wohl keinen Zweifel, daſs man mit einer nicht übertriebenen zu ſtarken und lichtſchwachen, ſondern mittelmäſsigen noch hinlängliches Licht gebenden 160 maligen Vergröſserung eines guten 7füſsigen Teleſcops von 6,5 Zoll Oeffnung das Dämmerungslicht um etwa 1,5 Sec. länger projiciret erkennen könne, als mit einer nur halb ſo ſtarken 74maligen; als welche geringe Differenz von ohngefähr 1,″5 in vielen Fällen gedachten beträchtlichen Unterſchied im Bogen der wahren Ausdehnung austrägt. *Nur muſs eine ſolche Vergröſserung,*

wie

wie wohl zu merken ist, *den zeitigen Umständen nach mit Schärfe angewandt werden können.*

Weder im Jahre 1790 noch 1793, ja selbst noch vor kurzem den 10ten Jan. 1795 fand ich sie für eine sichere Messung geschickt, und überhaupt halte ich mich auf das festeste überzeugt, dass eine solche noch immer mäsige Vergrösserung bey den meisten 7 füssigen Telescopen von 6,5 Zoll Oeffnung, wenn sie gleich von der besten Figur und Politur sind, schon die äusserste seyn dürfte, welche bey Messung der sehr matten Venusdämmerung noch anwendbar seyn kann, weil das Licht bey den Vergrösserungen nach den Quadraten abnimmt, und man mit einer stärkern, zu lichtschwachen nur *einen geringern Theil* der Projection erkennen wird.

Ist das aber, so hat es auch wohl nicht den geringsten Zweifel, dass ich mit einer 136 mal. Vergr. meines doppelt so starken 13 füss. Reflectors, *nach seiner grössern Lichtstärke und Schärfe* die dämmernde Spitze, da wo sie für eine ungefähr gleiche, aber beträchtlich dunklere eines 7 füssigen *zu matt* ist, noch um $\frac{1}{4}$ Sec. oder beyläufig $\frac{1}{2}$ Grad der wahren Ausdehnung weiter erkennen müsse.

§. 149.

Dass diese Bemerkungen Erfahrung und Wahrheit vor sich haben, ergiebt sich unter andern aus den beyden vollständigsten Messungen vom 22sten Dec. 1794 (§. 136 bis 139.) *Beyde geschahen zu gleicher Zeit und unter einerley Nebenumständen*, die eine mit 74 mal. Vergr. des 7 füssigen, die andere *mit eben demselben Ocular* im 13 füss. Reflector, *wo solches aber mit wenigstens gleicher Lichtstärke und Schärfe* 136 mal vergrössert. In jenem fand ich die über die wahre Linie der Hörner projicirte Dämmerung 7,099, in diesem aber 9,666 Sec., *mithin 2,567 Sec. länger erkennbar*, welche in der wahren Ausdehnung einen Unterschied von $2° \, 23' \, 16''$ austragen. Und das ist auch wirklich bey einer so sehr zarten und dabey so matten Lichtspitze sehr begreiflich: denn mit eben demselben Oculare habe ich im 13 füssigen sehr feine, in der Nachtseite des Mondes erleuchtete Randhöhen deutlich erkannt, die ich im 7 füssigen mit eben demselben Oculare, wofür sie zu klein waren, nicht, ja nicht einmal mit 160 mal. Vergr. gewiss erkennen konnte, weil sie dafür zu wenig Licht hatten, obgleich ihr Licht weisser und heller als das der Endspitze der Venusdämmerung war.

§. 150.

Noch einleuchtender wird dieses aber, wenn man die mit eben demselben Oculare im 13 füss. Reflector geschehene Messung vom 20sten Dec. 1794 (§. 134 und 135.) vergleichet.

vergleichet. Damals war das matte dämmernde Licht am südlichen Horne *reichlich* um ⅔ länger, als am nördlichen sichtbar, und schien auch eben deswegen um so viel weiter in die nächtliche Halbkugel vorzutreten. Ich maass und fand, indem die nördliche dunkle Endspitze eben dieselbe Projectionslinie berührte, den am südlichen Horne über selbige *vortretenden dämmernden* Theil, so genau als möglich war, beyläufig 1,5 Lin. zu 3,″940 = 5,910 Secunden, den Halbmesser aber = 28,″565, und die Rechnung ergab das Complement des Winkels an der Venus = 26° 29′ 43″. Für die wahre Ausdehnung *dieses anscheinend vortretenden dämmernden Theils ist also*

L. sin. 5,″910	= 0,7715875		
— L. sin. 28,″565	= 1,4558342		
L. sin.	9,3157533	= 11° 56′ 26″ als die	
+ L. sin. 26° 29′ 43″	= 9,6404554	sichtbare Projection	
L. sin.	8,9652087	im Bogen.	
Wahre Ausdehnung	= 5° 17′ 46″.		

Hier maass ich so wie in den Jahren 1790 und 1793 das dämmernde Licht, in so fern es sich deutlich in seiner matten Farbe gegen das unmittelbar hellere Sonnenlicht auszeichnete, *für sich allein, eine noch geringere Grösse als damals*, da die Projection 8 und 10 Sec. gefunden wurde, in der ich also unmöglich um ein Erhebliches irren konnte; auch maass ich mit eben demselben damals in einem 7füssigen Reflector angewandten Oculare, aber *jetzt im 13füssigen.* Damals fand ich die *ganze* wahre Ausdehnung des dämmernden Lichts nur das eine Mal = 4° 36′ 28″, das andere Mal = 4° 35′ 34″, jetzt aber mittelst des 13füss. Reflectors = 5° 17′ 46″, mithin *diesen grösstenanscheinend vortretenden Theil* schon um 41′ 45″ im Mittel grösser.

Schon das enthält einen deutlichen Beweis, dass ich mit dem 13füss. Reflector einen weitern Theil der dämmernden Endspitze erkannte; allein das war nur der scheinbar vortretende Theil, weil die südliche dunkle Endspitze um so viel über die Projectionslinie vortrat, als die nördliche Endspitze eben dieselbe Parallele berührte, nicht das völlige dämmernde Licht. Am nördlichen Horne war das dämmernde Licht *kaum* ⅓ so lang, mithin nur 0,4 Lin. sichtbar, als so viel auch ungefähr am südlichen noch innerhalb der Projectionslinie sichtbar war, und auch seyn musste, weil ich nach §. 134. die ganze, über den Halbmesser schiessende Projection = 8,″536 fand. Werden nun solche 0,4 Lin. zu obigen 1,5 Lin. addiret, so betrug *die ganze Projection* des am südlichen Horne sich auszeichnenden matter glimmenden *eigentlichen* Dämmerungslichts 1,9 Lin. = 7,486 Sec. oder

oder im ſichtbaren Bogen = 15° 11′ 34″, und wir finden für ſeine *wahre Ausdehnung:*

$$\begin{array}{rl} \text{L. ſin. } 15° \; 11' \; 34'' & = 9{,}4184156 \\ + \text{ L. ſin. } 26° \; 29' \; 43'' & = 9{,}6494554 \\ \hline \text{L. ſin.} & 9{,}0678710 \\ & = 6° \; 42' \; 50'' \end{array}$$

ſo daſs alſo mit dem 13 füſsigen lichtſtarken Reflector die *eigentliche* Dämmerung um *2° 6′ 49″* in ihrer wahren Ausdehnung gröſser, als mit 74 m. V. des 7 f., oder in ihrer ſichtbaren Projection um etwa 2 Sec. weiter an ihrem matteſten Theile erkannt wurde.

Nach §. 134. betrug aber *die durch Meſſung der Linie* h k, Fig. 74. *beſtimmte wahre Ausdehnung mit Inbegriff des Halbſchattens und der Strahlenbrechung*

7° 39′ 40″,

und werden hiervon obige 6° 42′ 50″ abgezogen, *ſo bleiben*

56 Min. 50 Sec.

für das merklich hellere Licht des Halbſchattens und der Strahlenbrechung übrig; ſo daſs alles beſſer zuſammen ſtimmt, als man je erwarten konnte.

§. 151.

Vergleichet man übrigens dieſe mannichfachen Meſſungen mit den beyden vom Herrn D. Herſchel den 20ſten May 1793 bewerkſtelligten, (§. 125.) ſo ſcheinen ſie auch darüber einen nähern Aufſchluſs zu geben.

Obgleich dieſer berühmte Beobachter gedachte zwey Meſſungen ſelbſt und um ſo mehr mit Recht für ungenau hält, da die eine die ſichtbare Projection der Dämmerung ſammt Halbſchatten und Refraction im Bogen zu *24° 44′ 3″*, die andere aber *beynahe nur um die Hälfte ſo groſs*, nämlich zu *14° 58′ 18″* ergab, und mithin die ſichtbare Projection eigentlich bis auf 5 ganze Grade des Bogens ungewiſs blieb; ſo konnte ich doch den Grund einer ſo *ungewöhnlich groſsen* Abweichung unmöglich in einer eben ſo ungewöhnlichen Ungenauigkeit der Meſſung ſelbſt ſuchen. Vielmehr fiel es mir auf, daſs dieſer verdienſtvolle Beobachter, wie aus den Verhältniſſen der Vergröſserungen zu erhellen ſcheint, mit einem nicht ausdrücklich angezeigten 7 *füſsigen* Reflector gemeſſen, und ſich doch bewogen gefunden habe, eine *zu übertriebene*, für die ſehr matte Endſpitze des Dämmerungslichts verhältlich *zu lichtſchwache 215 malige* Vergröſserung mit anzuwenden, welche um ſo weniger die feinſte matteſte Endſpitze zeigen konnte, und mithin die Projection um ein

Beträcht-

Beträchtliches zu klein ergeben muſste, da ich mich unter den damaligen Umſtänden den 21ſten May 1793 bey einem gewiſs ſehr guten 7füſsigen Reflector, hinlänglicher Schärſe und Lichtſtärke wegen mit einer 74 mal. Vergröſserung begnügen muſste, und ſchon eine 160malige unbrauchbar fand.

Dieſe Vermuthung leitete mich über *die wahre Ausdehnung* Rechnung zuzulegen, welche ſich nach der einen mir *nur allein brauchbar* ſcheinenden Meſſung mit 90 mal. V. ergeben würde. Nun gab dieſe Meſſung den Bogen der ſichtbaren Projection $= 24° 44' 3''$, für den 20ſten May 1793 ab. 8 U. mittl. Pariſ. Zeit aber finde ich das Complement des Winkels an der Venus $16° 14' 10''$, und dem gemäſs iſt

$$\begin{array}{rl} \text{L. ſin. } 24° 44' 3'' & = 9{,}6216021 \\ + \text{ L. ſin. } 16° 14' 10'' & = \underline{9{,}4465314} \\ \text{L. ſin.} & 9{,}0681335 \\ & = \underline{\underline{6° 43' 5''}}, \end{array}$$

welches mit dem Mittel meiner unter 160 mal. Vergr. des 7 füſs. Schrad. Tel., *gleichfalls mit Einſchlieſsung des Halbſchattens und der Refraction*, geſchehenen Meſſungen zu 7° *1' 43''* bis auf einen nach dem Verhältniſs der Sache gewiſs ſehr unerheblichen Unterſchied von etwa 18 Min. übereinſtimmt; zumal da nach obigen Bemerkungen eine kleinere Vergröſſerung auch eigentlich das Product unter vorausgeſetzter gleicher Geſichtskraft, auch gleicher Lichtſtärke und Deutlichkeit des Reflectors kleiner ergeben muſste.

Kenner, denen die practiſche Geſchicklichkeit dieſes verdienſtvollen Beobachters bey andern noch feinern bewerkſtelligten Meſſungen rühmlichſt genug bekannt iſt, mögen urtheilen, ob ich mich irre, wenn ich den Irrthum blos darin vermuthe, daſs beyde Meſſungen für gleich fehlerhaft gehalten ſind, und ohne hinlänglichen Grund aus beyden das Mittel genommen, und ſolches für das der Wahrheit am nächſten kommende Product erachtet worden iſt, ſtatt daſs das Product, welches aus der mit *215 maliger* Vergröſserung geſchehenen Meſſung erfolgte, für fehlerhaft und unbrauchbar hätte angeſehen werden ſollen. Wenigſtens kann ich mich nicht überzeugen, daſs bey irgend einem guten 7 füſs. Teleſcope von 6½ Zoll Oeffnung eine ſo ſtarke Vergröſserung für *dergleichen Beobachtungen und Meſſungen*, anders als in ſeltenen auſserordentlichen Fällen, noch hinlängliches Licht und Schärſe haben ſollte. Vergleichet man nach §. 144. die verhältlich geringen Unterſchiede, die ſich bey jeder Gattung meiner Meſſungen ergeben, mit dem enormen, welcher aus den beyden Herſcheliſchen folget, ſo wird man mir gewiſs beypflichten.

§. 152.

§. 152.

Dem ſey indeſs wie ihm wolle, ſo dürfte die Zuſammenſtimmung meiner vorgelegten mehrfachen Meſſungen deutlich genug ergeben,

daſs die Dämmerung der Venusatmoſphäre, mit Einſchlieſsung des Halbſchattens und der Strahlenbrechung, ihrer wahren Ausdehnung nach, mit einer 70 maligen Vergröſserung eines guten 7füſsigen Reflectors von 6,5 Zoll Oeffnung, ſchon bis auf ungefähr $5\frac{1}{2}°$, mit einer ſtärkern aber, wenn ſie den Umſtänden nach mit hinlänglicher Lichtſtärke und Schärfe anwendbar iſt, bis auf etwa 7° und mit einer 140- bis 150 maligen Vergröſserung eines guten 12- bis 13 füſsigen Reflectors vollends reichlich bis auf $7\frac{1}{2}$ Grad von uns wahrgenommen werden könne, aber nicht immer müſſe;

ſo daſs durch dieſe neuern Beobachtungen meine ſchon vorhin aus den ältern über die Beſchaffenheit der Venusatmoſphäre abgeleiteten Folgerungen nicht nur wiederholt beſtätigt werden, ſondern auch einige Erweiterung und Zuſätze gewinnen. Nur bemerke ich dabey wiederholt nochmals ausdrücklich, *daſs nach der natürlichen Beſchaffenheit des Gegenſtandes und den dabey eintretenden zu ſehr eingeſchränkten Beobachtungsumſtänden, eine an ſich ſtärkere oder ſchwächere, mit verſchiedenen Inſtrumenten bewaffnete Geſichtskraft, unter verſchiedenen Witterungs- und ſonſtigen Nebenumſtänden, auch nothwendig merklich und weit über einen ganzen Grad verſchiedene Reſultate erhalten kann, ohne daſs man deswegen auf Beobachtungs- Meſſungs- und Rechnungsfehler zu ſchlieſsen Urſache hat;* daſs aber auch nach dieſer Meſſungsart, wo man zwey Gröſsen von vielen Secunden zu meſſen, und die eine von der andern abzuziehen hat, der Meſſungsfehler in dem Ueberſchuſſe ſchon an ſich, aller Genauigkeit und Sorgfalt ungeachtet, gar leicht über eine Raumſecunde, und mithin in mehrern Fällen bis über 1 Grad der wahren Ausdehnung hinangehen könne.

§. 153.

Ferner erhellet zwar aus dieſen Beobachtungen, daſs Meſſungen der Venusdämmerung nicht blos in den nächſten Tagen vor und nach der untern Zuſammenkunft, da ſie am augenfälligſten und in beträchtlich gröſserer Projection erſcheinet, ſondern auch *etwas* weiter davon entfernt unternommen werden können. Allein je früher oder ſpäter man vor oder nach derſelben miſst, deſto kleiner iſt der Bogen der zu meſſenden ſichtbaren Projection. So betrug derſelbe z. B. den 15ten Dec., 17 Tage vor der Conjunction, nur 12° 10′ 43″ und ſein mit 160 mal. Vergr. des 7 f. Tel. gemeſſener Sinus nur 5,8 Sec. ſtatt daſs er den 23ſten Dec., nur 9 Tage vor derſelben, mit dem 13 f. Refl. gemeſſen, 22° 7′ 29″, und ſein Sinus 10,527 Sec. austrug. Die kleinen Meſſungsfehler hingegen,

die

die bey den genauesten Messungen nicht vermieden werden können, bleiben dieselben, und es müssen mithin weiter von der Conjunction entfernt, dergleichen Messungen zu unsicher werden. Nach meinen Beobachtungen hat es zwar, wie ich schon vorhin bemerket habe, keinen Zweifel, dass man sogar zur Zeit der grössten Ausweichungen bisweilen deutliche Spuren der Dämmerung wahrnimmt; allein dann fällt der Sinus des sichtbaren Dämmerungsbogens mit dem der wahren Ausdehnung zusammen, und der Durchmesser der Venus beträgt nur etwa 24″, mithin jeder Grad des Randbogens 0,″209, und es kann folglich die ganze Ausdehnung der Dämmerung mit Halbschatten und Refraction zu $7\frac{1}{2}°$ nur in einer sichtbaren Projection von 1,567 Sec. beobachtet werden.

§. 154.

Wie practisch richtig diese Bemerkung sey, und wie sehr überhaupt alle bisherigen dahin gehörigen Messungen auf Gewissheit Anspruch machen, ergiebt sich auch aus folgenden spätern Beobachtungen und Messungen.

Den 15ten Febr. 1795 morg. 6-7 Uhr, da ich nach langer ungünstigen Witterung Venus zum ersten Male wieder beobachten konnte, und bey vielen Geschäften irrig in den Gedanken stand, dass an diesem Tage ihre grösste westliche Ausweichung einträte, mithin sehen wollte, ob auch etwa wieder das eine Horn spitzig, das andere aber abgerundet erschiene, fand ich nicht nur beyde Hörner ohne merkliche Ungleichheit spitzig, sondern auch mit solcher irrigen Voraussetzung unreimbar und auffallend, dass Venus noch lange nicht halb erleuchtet, sondern ihre Erleuchtungsgränze noch sehr concav erschien.

Da ich durch veränderliche Witterung und Nebenumstände von weiterer Untersuchung abgehalten wurde; so setzte ich diese

den 16ten Febr. morg. 6 U. 30′ und 7 U. 30′ unter gleich irriger Voraussetzung fort, und fand mit 160- und 280mal. Vergrösserung beyde Hörner wieder gleich spitzig, auch die Erleuchtungsgränze noch eben so concav. Mein Irrthum leitete mich weiter auf den flüchtigen Gedanken, dass vielleicht Randgebirge über den Halbkreis in der nächtlichen Halbkugel erleuchtet, solche noch sichelförmige Gestalt mit verursachten. In solcher Hinsicht stellte ich um 9 Uhr 19′ mit 160mal. Vergr. Messungen an, und es schien jetzt das südliche Horn sich gegen das nördliche etwas spitziger, doch nicht recht deutlich auszuzeichnen.

Nach der 78sten Fig. Tab. VIII. fand ich nach wiederholten Messungen a b, oder den scheinbaren Durchmesser = 34 Sec., nichts darüber, die Linie d c, als den Belang der

der Concavität, = 6 Sec., und die Linie d e höchſtens 18 Sec. nichts darüber, ſo daſs dieſe Linie *höchſtens nur 1 Secunde mehr*, als der gemeſſene Halbmeſſer zu 17 Sec., die Concavität aber 5 Sec. mehr als dieſer geringe Ueberſchuſs betrug; und eben das führte mich zur Entdeckung meines Irrthums, daſs nämlich die weſtlichſte Ausweichung erſt den 13ten März eintreten muſste. Indeſs wiederholte ich ſolche Meſſungen nunmehr in Rückſicht der Dämmerung

den 17ten Febr. morg. 9 U. 15′, und fand wiederholt den ſcheinbaren Durchmeſſer a b höchſtens 34, mithin den Halbmeſſer *höchſtens* 17 Sec, und indem beyde Hörnerſpitzen eine und eben dieſelbe Projectionsparallele berührten, die Linie d e *höchſtens* nur 18 Sec.; ſo daſs ſie abermals höchſtens nur 1 Sec. über den Halbmeſſer vortraten. Auch fand es ſich bey nachheriger Beurtheilung, daſs beyde Meſſungen ſehr genau mit der Rechnung zutrafen, weil der ſcheinbare Halbmeſſer nach demjenigen, was die Vorübergänge der Venus vor der Sonnenſcheibe beſtimmt haben, nicht über 17 Sec. betragen könnte.

Eben dieſe Genauigkeit zweyer in ſolchen beyden Tagen wiederholten, pünctlich übereinſtimmenden Meſſungen berechtiget mich aber zu dem Schluſſe, daſs ich in dem Ueberſchuſſe von höchſtens einer Secunde, um welchen die dunkeln Hörnerſpitzen über den Halbmeſſer vortraten, auſser dem Halbſchatten und dem Refractionslichte, auch den hellesten Theil der Dämmerung erkannt haben dürfte, welcher noch immer ein etwas helleres Licht als unſere heitere Himmelsluft in beträchtlicher Entfernung von der Sonne hat.

Die darüber zugelegte Rechnung ergiebt, wenn die Projection = 1,0 der Halbmeſſer aber = 17,0 Sec. geſetzt wird, folgendes:

$$
\begin{array}{lll}
\text{L. } 1,''0 & = 1{,}0000000 & \\
-\text{L. } 17,''0 & = \underline{2{,}2304489} & \\
\text{L. ſin.} & \ 9{,}7695511 & = 3^\circ\ 22'\ 20'';
\end{array}
$$

als ſo viel der projicirte Randbogen von Halbſchatten, Refraction und Dämmerung betrug.

Ferner ergiebt die Rechnung den Winkel an der Venus für den 17ten Febr. morg. 9 Uhr beyläufig = 76° 55′, und es iſt mithin

$$
\begin{array}{lll}
\text{L. ſin. } 3^\circ\ 22'\ 20'' & = \text{L. } 9{,}7695511 & \\
+\ \text{L. ſin. Compl.} < \text{an der } ♀ & = \text{L. } \underline{9{,}9885776} & \\
\text{L. ſin.} & \phantom{= \text{L. }} 9{,}7581287 & = \underline{\underline{3^\circ\ 17'}},
\end{array}
$$

ſo

ſo viel nämlich der Abſtand der unter dieſen Umſtänden erkennbaren Dämmerungsgränze vom Horizonte austrug, ſo daſs alles mit obiger Bemerkung ſehr gut ſtimmt, wenn auch gleich Meſſungen unter ſolchen Umſtänden ſehr unzuverläſſig bleiben.

§. 155.

Das was mir aber das Intereſſanteſte zu ſeyn ſcheint, iſt wohl die Aufklärung, welche dieſe Beobachtungen über *die horizontale Strahlenbrechung* der Venusatmoſphäre geben dürften.

Wie §. 126. ſchon angezeigt iſt, ergeben die beyden Meſſungen vom Jahre 1790 und 1793, da ich das eigentliche ausgezeichnete Dämmerungslicht von den *ſcheinbaren* Hörnerſpitzen ab, eigentlich *mit Ausſchlieſsung des Halbſchattens und der Strahlenbrechung* maaſs, im Mittel *4° 36′ 1″* für die wahre Ausdehnung; zwey andere 1794 und 1795 *mit eben derſelben 74maligen* Vergröſserung des 7 füſsigen Teleſcops bewerkſtelligte Meſſungen aber, da ich die Projection *von der wahren* Linie der Hörner ab beſtimmte, gaben im Mittel *5° 24′ 19″*, ſo daſs *48′ 18″ für Halbſchatten und Strahlenbrechung* überſchieſſen. (§. 146.)

Nach der den 20ſten Dec. 1794 mit dem 13 füſsigen Reflector geſchehenen Meſſung hingegen ergab ſich nach §. 150. die wahre Ausdehnung der ſich auszeichnenden *eigentlichen* Dämmerung zu *6° 42′ 50″*, der ganzen über die *wahre* Linie der Hörner ſichtbaren Projection aber zu *7° 39′ 40″*, ſo daſs *56′ 50″* überſchieſsen.

Das Mittel aus beyden Ueberſchüſſen iſt

= 52 Min. 34 Sec.

für Halbſchatten und Refraction, und es bleiben mithin, weil der Halbſchatten im Mittel 22 Min. beträgt,

30 Min. 34 Sec.

oder beyläufig ein halber Grad für den Belang der horizontalen Strahlenbrechung der Venusatmoſphäre übrig.

Da ſich ſo wenig die ſcheinbaren Hörnerſpitzen, oder die Puncte der Oberfläche der Venus, welchen mittelſt der Strahlenbrechung der oberſte Rand der Sonne im Horizonte zu ſtehen ſcheint, als die zu meſſenden Gröſsen bis auf eine Raumſecunde uud ihre Decimalen völlig gewiſs beſtimmen laſſen; ſo bin ich weit entfernt, dieſe Beſtimmung für etwas mehr, als eine *höchſt beyläufige und ſolche* zu halten, *die aus meinen Beobachtungen folget.* Indeſs hielt ich mich ſchon nach meinen ältern Beobachtungen und der Dichtigkeit der Venusatmoſphäre mit Wahrſcheinlichkeit zu folgern und vorauszuſetzen berechtiget,

rechtiget, dafs die dortige Strahlenbrechung von der unferigen wenig verfchieden feyn dürfte, (§. 115.) und es wird wenigftens diefe Vorausfetzung durch obige, aus vier wirklichen *übereinftimmenden Meffungen* abgeleitete Beftimmung merkwürdig unterftützet.

Ueberhaupt kommt es aber bey Beftimmung der wahren Ausdehnung der Venusdämmerung, eigentlich keinesweges, wie in den Philof. Transact. v. Jahre 1793 hat erinnert werden wollen, auf den Belang des Halbfchattens und der Strahlenbrechung mit an. Eigentlich will man, fo wie die Extenfion unferer eigenen atmofphärifchen Dämmerung nach Graden von der wahren Erleuchtungsgränze ab beyläufig beftimmet worden ift, auch hier nur wiffen, wie weit fich derjenige hellefte Theil der Venusdämmerung, welcher von uns mit vorzüglichen Fernröhren erkannt wird, *von der wahren Erleuchtungsgränze ab* in Bogentheilen eines auf diefe fenkrechten gröfsten Kreifes *mit Einfchliefsung des Halbfchattens und der Strahlenbrechung* erftrecket, und dafs es nicht blos Halbfchatten, fondern wahre Dämmerung der Venusatmofphäre ift; fie mag übrigens blos durch Reflexion oder zum Theil auch mit durch Strahlenbrechung entftehen. Und da halte ich mich, obigen Meffungen gemäfs, die Beftimmung dahin zu geben berechtiget,

> *dafs fich folcher hellefte Theil der Dämmerung, fo weit er uns nach Zeit und Umftänden bald weniger bald mehr mit vorzüglich ftarken Fernröhren fichtbar werden kann, in feiner wahren Ausdehnung von der wahren Erleuchtungsgränze ab über einen Bogen von ungefähr 7½°, vielleicht auch noch etwas weiter erftrecke, und dafs hievon 22 Min. auf den Halbfchatten und beyläufig 30 Min. auf die horizontale Strahlenbrechung zu fchlagen feyn dürften.*

§. 156.

Eher kömmt es, wie fchon vorhin erinnert worden ift, auf den Belang der dortigen Strahlenbrechung an, wenn die beyläufige fenkrechte Höhe eines in der Nachtfeite unmittelbar von der Sonne erleuchteten Randberges beftimmt werden foll; und eben das leitet mich bey diefen neuern Beobachtungen noch zu einigen Bemerkungen, die geradehin daraus zu folgen fcheinen.

Sehr merkwürdig fcheinen mir nämlich in folcher Hinficht die drey vorzüglichen Beobachtungen vom 20ften, 22ften und 23ften Dec. 1794 zu feyn, da ich die Venus *mit dem 13füfsigen Reflector* in einem ungemein fcharfen deutlichen Bilde beobachtete.

Wie die vorgelegten Beobachtungen §. 134 bis 141. ergeben, war *den 20ften Dec.* das dämmernde Licht am *füdlichen* Horne deutlich in ausgezeichneter, viel matterer Farbe

Farbe, offenbar aufserhalb der Linie der Hörner, *und zwar fehr augenfällig nach dem Randbogen in fphärifcher Geftalt fichtbar*, welches ich *nicht eben fo am nördlichen* wahrnehmen konnte. Vielmehr war an diefem, wie infonderheit die Beobachtung vom 22ften Dec. ergiebt, und ich mich auch noch fehr gut erinnere, die Geftalt zwar *nicht*, wie es den 9ten und 12ten März 1790 am füdlichen Horne der Fall war, *merklich parabolifch, fondern ebenfalls fphärifch* fichtbar, aber nicht völlig *eben fo augenfällig fphärifch.* Dabey hatte das nördliche Horn zwar abfallend matteres, aber gewöhnlich helles Tageslicht, und es zeigte fich an feinem Ende *das dämmernde Licht* nur in einer fehr kleinen *dunkeln Spitze*, welche, mit dem augenfälligen fphärifch dämmernden Lichte am füdlichen Horne verglichen, *kaum* $\frac{1}{3}$ *fo lang* als diefes war. Auch mochte ich es bey dem Meffen anfangen wie ich wollte, fo trat das füdliche dämmernde Licht nach der Geftalt des Randbogens und der Projectionsparallelen, immerfort gegen das nördliche um $1\frac{1}{2}$ Lin. oder 5,910 Sec. mehr über die Linie der Hörner vor.

Den 22ften Dec. war *alles das* bey einem eben fo fchönen fcharfen Bilde, *gerade eben fo der Fall, jedoch mit dem merkwürdigen Umftande, dafs der Unterfchied der fichtbaren Extenfion des dämmernden Lichts nicht völlig fo grofs wie 2 Tage vorher war.*

Den 23ften Dec. hingegen war das dämmernde Licht *an beyden Hörnern in ungefähr gleich langer Projection augenfällig.*

Ohne alle Weitläufigkeit kann ich mich bey diefen neuen auffallenden Datis auf dasjenige beziehen, was ich §. 112. umftändlich darüber erläutert habe, dafs bey einer planetifchen, mit einem Dunftkreife umgebenen Kugel das dämmernde Licht nach mathematifchen Gründen *nothwendig an beyden Hörnern in gleich langer Projection erfcheinen mufs*, und dafs, wenn folches ausnahmlich nicht der Fall ift, an demjenigen Horne, wo nur die Endfpitze der Dämmerung in weit geringerer Projection fichtbar ift, nothwendig Randgebirge der nächtlichen Halbkugel von der Sonne unmittelbar erleuchtet projiciret feyn müffen. In dem gegenwärtigen Falle wird aber diefe mathematifche Wahrheit, wie ich glaube, durch wirkliche Meffungen anderer Art noch auffallender beftätiget. Nach §. 134. maafs ich nämlich den Halbmeffer in der Linie der Hörner 28,″565, die auf die Sehne durch die Dämmerungsfpitzen fenkrechte Linie hingegen fo grofs, dafs fich der Halbfchatten, die Strahlenbrechung und Dämmerung *8,536 Sec. aufserhalb* der wahren Linie der Hörner in der dunkeln Kugel fort erftreckten, welches in der auf die wahre Erleuchtungsgränze fenkrechten Richtung einen Bogen von 7° 39′ 40″ austrug. Nimmt man nun an, dafs der Halbfchatten im Bogen beyläufig 22 Min. und die horizontale Strahlenbrechung der fchon vorhin geäufserten Vermuthung und obigen 6 merkwürdig zufammen

men

men ſtimmenden Meſſungen gemäſs, etwa 30 Min. beträgt; ſo blieben für das eigentliche ſich matter auszeichnende dämmernde Licht ungefähr 6° 47′ übrig, ſo daſs dieſes an beyden Hörnern in einer Projection von etwa 7 Sec. ſichtbar ſeyn muſste. Am ſüdlichen Horne war es nach einer zweyten beſondern Meſſung auch wirklich 7,486 Sec. projiciret ſichtbar, welches in der auf die Lichtgränze ſenkrechten Richtung 6° 42′ 50″ ausmachte, *ſo daſs alles ſtimmt und für Halbſchatten und Refraction 56′ 50″ von erſtgedachter, nach der Meſſung ſich ergebenden ganzen Projection übrig blieben. Am nördlichen hingegen war nur eine kurze dunkle Dämmerungsſpitze von etwa 0,4 Lin. oder nur reichlich 1,6 Sec. ſichtbar.* Wie wäre das unter einer ſo merkwürdigen Zuſammenſtimmung aller Umſtände möglich, wenn nicht wirklich an der Stelle der zwey erſten Drittheile der nördlichen Dämmerung hellere, noch unmittelbar von den Sonnenſtrahlen erleuchtete Randhöhen projiciret geweſen wären? Warum war den 22ſten Dec. die nördliche Dämmerung etwas mehr als am 20ſten, und warum war ſie den 23ſten ungefähr *eben ſo lang* als die ſüdliche ſichtbar? Dazu kömmt noch, daſs an beyden Abenden, den 20ſten und 22ſten Dec., das ſüdliche dämmernde Licht in regelmäſsiger ſphäriſcher Geſtalt erſchien, *welche ich,* beſonders den 22ſten Dec. *nicht völlig eben ſo augenfällig ſphäriſch am nördlichen Horne wahrnehmen konnte.* Hier zeigte ſich alſo etwas Unregelmäſsiges, welches durch ſolche Randhöhen verurſachet wurde, und man dürfte zugleich in dieſer unregelmäſsigen Geſtalt den Grund der Täuſchung finden, warum immerſort das ſüdliche Dämmerungslicht gegen 6 Sec. mehr als das nördliche vorzutreten ſchien, weil ſich nämlich nach der weniger ſphäriſchen Geſtalt der nördlichen Spitze immerſort der Gedanke einmiſchte, daſs hier die wahre Hornſpitze, und überall keine in die Nachtſeite umgreifende Projection ſichtbar ſey; welches aber die Meſſung ganz anders ergab. Wäre das anſcheinende Vortreten der ſüdlichen Dämmerung nicht Täuſchung geweſen, ſo hätte die dunkle Spitze, welche am nördlichen Horne ſichtbar war, nicht das Ende der ſichtbaren Dämmerung, ſondern nur deren hellerer Theil ſeyn können, und es hätte der dunklere weiter vortretende Theil durch unſichtbare Randhöhen gedeckt ſeyn müſſen. *Dann würde aber allen übrigen zuſammenſtimmenden Meſſungen ganz entgegen*, die Projection über die wahre Linie der Hörner $5,''581 + 5,''910 = 11,491$ Sec. und *ihre wahre Ausdehnung 10° 20′ betragen haben.* Wenigſtens kann ich unter Beyſtimmung aller Umſtände nicht anders urtheilen, als *daſs hier nothwendig nördliche, in der Nachtſeite erleuchtete Randberge projiciret ſeyn muſsten.*

§. 157.

Wird aber dieſes als eine aus den Beobachtungen unmittelbar folgende Wahrheit vorausgeſetzt; ſo läſst ſich nach der §. 113 bis 115. erläuterten Methode auch hier *die*

 ſenkrechte

ſenkrechte Höhe dieſer nördlichen, in der Nachtſeite erleuchtet wahrgenommenen Randgebirge beyläufig berechnen.

Den 20ſten Dec. betrug nämlich die Projection dieſer Gebirge $\frac{2}{3}$ ſo viel, als das am ſüdlichen Horne zu 7,486 Sec. gemeſſene eigentliche Dämmerungslicht, mithin 4,991 Sec., als ſo weit nämlich der öſtlichſte noch erleuchtete Randberg von dem Puncte abſtand, dem mittelſt der Strahlenbrechung der oberſte Rand der Sonne im Horizonte ſtand, der Halbmeſſer der Venus aber, ſo wie ihn die Meſſung ergab, betrug 28,565 Sec. und das Complement des Winkels an der Venus 26° 29′ 43″. Dem gemäſs iſt

$$\begin{aligned} &\text{Log. } 4,''991 &&= 0,6981876 \\ + &\text{L. ſin. } 26^\circ\ 29'\ 43'' &&= 9,6494554 \\ & &&= 0,3476430 \\ - &\text{L. rad. } 28,''565 &&= 1,4558342 \\ & && \ 8,8918088 \\ & &&= \text{tang. } 4^\circ\ 27'\ 25''. \end{aligned}$$

Dies iſt die Entfernung des letzten Bergs von der *ſcheinbaren* Lichtgränze in einem auf dieſe ſenkrecht gedachten gröſsten Kreiſe. Hiervon iſt aber die Secante = 1,00303, und es iſt folglich die Höhe = 0,00303 des Venushalbmeſſers.

Wird nun der wahre Halbmeſſer der Venus = 834 geographiſchen Meilen geſetzt und damit die ſenkrechte Höhe multipliciret; ſo iſt dieſe

= 2,527 geogr. Meilen,

und wenn hiervon, wie vorhin ebenſalls geſchehen, in Rückſicht der Strahlenbrechung und der dadurch verurſachten Krümmung der Lichtſtrahlen nach §. 115. $\frac{1}{14}$ abgezogen wird, ſo bleiben

2,346 geogr. Meilen

für die ſenkrechte Höhe des öſtlichſten Berges übrig.

§. 158.

Dabey wird noch folgendes bemerket:

1) Wie §. 136. angezeigt iſt, war am 22ſten Dec. eine völlig ähnliche Erſcheinung ſichtbar, die zu einer gleichen Folgerung ähnlicher, am nördlichen Horne erleuchtet geweſenen Randgebirge berechtiget; und wenn gleich dieſe Beobachtung kein hinlänglich beſtimmtes Verhältniſs der ſichtbar geweſenen ſüdlichen und nördlichen Dämmerung, ſondern nur ſo viel durch Meſſung ergiebt, daſs dieſes Mal die ſüdliche

liche Dämmerung nicht wie am 20sten, 1,5 Lin., sondern nur um 1,0 Lin. = 3,940 Sec. mehr als die nördliche vorzutreten schien; so läßt sich doch eben hieraus überschlagen, daß die senkrechte Höhe der solches Mal in der Nachtseite projiciret gewesenen Randhöhen ein Beträchtliches weniger betragen haben dürfte.

Wird nämlich die Projection dieser Gebirge = 3,″940 gesetzt, so giebt die Rechnung, den übrigen §. 137 und 138. angezeigten Umständen gemäß, folgendes:

$$
\begin{array}{lrl}
 & \text{L. } 3,''940 & = 0,5954962 \\
+ & \text{L. sin. } 22^\circ\ 48'\ 57'' & = \underline{9,5885746} \\
 & & \ 0,1840708 \\
- & \text{L. rad.} = 29,''409 & = \underline{1,4684803} \\
 & & \ 8,7155905 \\
 & & = \text{tang. } 2^\circ\ 58'\ 26''
\end{array}
$$

wovon die Secante = 1,00134 ist, so daß die Höhe des östlichsten Bergs nach Abziehung des Halbmessers und $\frac{1}{14}$ wegen der Refraction

1,038 geogr. Meilen

beträgt.

2) Findet bey solcher Rechnung alles, was vorhin über die Beyläufigkeit solcher Rechnungen erinnert worden, auch hier seine völlige Anwendung. Wird indeß vorausgesetzt, daß der am 20sten Dec. 1764 wahrgenommene östlichste Berg, wie auch solches Mal wahrscheinlich war, in oder doch zunächst an der Randfläche lag, so dürfte seine senkrechte Höhe eher um ein Merkliches größer als die berechnete seyn, und zwar um so mehr, weil auch bey dieser Rechnung die Projection von der *scheinbaren* Lichtgränze, oder von demjenigen Puncte ab gemessen und bestimmt worden, dem mittelst der Refraction der obere Rand der Sonne im Horizonte zu stehen scheint, und weil dieses gegen alle Möglichkeit voraussetzt, daß wir einen in der Nachtseite erleuchteten Berg schon dann erkennen können, wann *blos seine oberste Fläche horizontal,* und zwar *blos vom obersten Rande der Sonne erleuchtet wird.*

Vierter Abschnitt.

Folgerungen über die physische Beschaffenheit der Atmosphäre der Venus, sammt hingeworfenen Gedanken über die natürliche Ausbildung dieses Weltkörpers im Allgemeinen.

§. 159.

Würdiget man diese beträchtliche Reihe mehrjähriger und so mannigfacher, über die Atmosphäre der Venus sorgfältig fortgesetzten Beobachtungen einer etwas genauern Beurtheilung im Allgemeinen; so hat es wohl nicht den geringsten Zweifel, dass damit die neue Wahrheit von der Dichtigkeit, Strahlenbrechung und Dämmerung dieses Dunstkreises bis zu einer so vollkommenen mathematischen Gewissheit gediehen ist, als man bey diesem Weltkörper nach so vielen ältern, grösstentheils fruchtlos gebliebenen Beobachtungen, wohl schwerlich erwartet hätte. Und eben so gewiss ist es auch, dass sie nicht nur über die physische Beschaffenheit dieses Dunstkreises viel neues Licht verbreitet, sondern auch in Verbindung mit den übrigen, über die gebirgigen Ungleichheiten und Rotation dieses Weltkörpers gelungenen Beobachtungen, den Naturforscher zu einem entfernten Blick in die physische Anordnung und den Naturbau dieses uns nächsten Hauptplaneten berechtiget. Hierzu mögen noch folgende allgemeinere Folgerungen, Erläuterungen und Betrachtungen mit einigen dahin gehörigen Beobachtungen nützen.

§. 160.

Wie die vorigen Beobachtungen übereinstimmend ergeben, erstrecken sich Halbschatten, horizontale Strahlenbrechung und Dämmerung, so weit sie gute Gesichtskraft mit einem vorzüglichen 12- bis 13füssigen Reflector von beträchtlicher Oeffnung, unter günstigen Umständen zu erkennen vermag, von der wahren Erleuchtungsgränze oder dem Horizonte ab in senkrechter Richtung, immer matter abfallend, im Mittel über einen Bogen eines grössten Kreises von 7° 39′, (§. 144.) oder nach dem Verhältniss des Venusdurchmessers auf 111 geographische Meilen weit, über der Oberfläche fort. Soll es aber in einer so beträchtlichen Ausdehnung erkannt werden, so muss die Beobachtung nur wenig Tage vor oder nach der untern Conjunction der Venus mit der Sonne geschehen. (§. 108.) Dann hat Venus ihre Lage nahe bey der Sonne, wird durch den hellesten Theil unserer eigenen dämmernden Luft gesehen, mit deren Helligkeit sich zuletzt gewöhnlich die immer matter abfallenden Dämmerungsspitzen vermischen, und die Sonne hat ihre Lage gewöhnlich nur 5 bis 6° unter unserm Horizonte. So betrug z. B. den 21sten

May 1793 ab. 8 U. 30′ der Winkel zwifchen Venus und der Sonne an der Erde, nur 9° 54′ 2″, (§. 123.) den 23ften Dec. 1794 ab. 4 U. aber 14° 41′ 44″, (§. 141.) und beyde Male ftand die Sonne nur etwa 5 bis 6 Grade unterm Horizonte.

Unter folchen Umftänden können wir alfo durch unfere eigene helle Dämmerung *nur den helleften Theil der Venusdämmerung* bis dahin erkennen, wo fich fein abfallendes Licht mit dem Lichte unferer eigenen dämmernden Atmofphäre vermifcht. Der hellefte Theil unferer eigenen Dämmerung aber, in der wir lefen und fchreiben können, dauert nach *Lambert* fo lange, bis die Sonne 6° 23½′ unterm Horizonte ftehet, da fich die Gränze des Dämmerungscirkels gerade durch den Scheitelpunct ziehet, und wird die *gemeine Dämmerung* genannt. * Analogifch kann daher der uns erkennbare hellefte Theil der Venusdämmerung fehr fchicklich mit unferer *gemeinen Dämmerung* in Vergleichung geftellet werden, weil er dort eben das ift, und weil fich auch fein Licht gewöhnlich gleich matt in dem Lichte unferer gemeinen Dämmerung verlieret.

§. 161.

Ift es nun mathematifch gewifs, dafs fich die hellefte Dämmerung, fo weit wir fie mit den vorzüglichften Telefcopen erkennen, bis auf 7° 39′ weit in der nächtlichen Halbkugel fort erftrecket; fo hat es auch keinen Zweifel, *dafs fich die ganze Dämmerung bis dahin, wo fich ihr immer mehr gefchwächtes Licht in der Dunkelheit der dortigen Nacht verlieret, wo nicht über einen gröfsern, doch wenigftens eben fo grofsen Bogen der nächtlichen Halbkugel erftrecken müffe, als unfere Erddämmerung,* deren völlige Ausdehnung gewöhnlich auf 18° gefchätzet wird. Der einleuchtende Grund dafür liegt in der ungemein grofsen Stärke des Sonnenlichts, die fich an der Venus äufsert, und in der *verhältlich vorzüglichen Lichtftärke des gemeffenen helleften Theils,* die zugleich den Grund enthält, warum wir diefen helleften Theil *felbft durch den hellern Theil* unferer eigenen atmofphärifchen Dämmerung fo deutlich und gewifs erkennen können. Denn erftreckt fich unfere eigene Dämmerung, deren hellefter Theil nur 6° 23½′ beträgt, bis dahin, wo fich ihr immer matter abfallendes Licht in der Dunkelheit der Nacht verliert, auf 18 Grade weit; fo mufs auch folches nach einem ähnlichen Verhältnifs bey der Venusdämmerung, bey welcher ein völlig ähnlicher Abfall des Lichts wahrgenommen wird, und zwar um fo mehr Statt finden, weil fich blos ihr hellefter Theil in einem verhältlich vorzüglich ftarken Lichte auf 7½ Grad weit erftrecket, und weil, in Rückficht des dortigen ungleich ftärkern Sonnenlichts, diejenige höchfte Schicht der Venusatmofphäre, an welcher auf der Oberfläche der Venus felbft

* Lamberti Photometr. §. 998. feq. Berlin. Ephemer. für 1776 Erkl. S. 22.

nur noch eben die letzte Spur des Sonnenlichts erkennbar seyn kann, wenn sie in unserer Erdatmosphäre gedacht würde, bey einer gleichen Dichtigkeit, aber geringen Kraft des Sonnenlichts, von diesem gewiss keine kenntliche Spuren zeigen dürfte.

§. 162.

Ist es aber hiernach bis zur Evidenz wahrscheinlich, dass die Dämmerung der Venusatmosphäre in ihrer ganzen Ausdehnung wenigstens unserer Erddämmerung gleich kommen dürfte, und ist es vollends mathematisch gewiss, dass sich ihr hellester Theil, der ein so helles Licht reflectiret, dass wir dieses durch unsere eigene Dämmerung deutlich wahrnehmen können, von der wahren Erleuchtungsgränze ab, mit Einschliessung des Halbschattens und der horizontalen Strahlenbrechung, senkrecht über einen Bogen von $7\frac{1}{2}$ Grad erstrecket; so können wir auch auf *die senkrechte Höhe des dortigen Dunstkreises*, und besonders seiner untersten dichtesten, ein verhältlich so starkes Licht reflectirenden Region schliessen, und darauf eben die Grundsätze anwenden, nach welchen sich die Höhe unserer eigenen Atmosphäre, in so fern nämlich ihre untern dichtern Schichten noch das Sonnenlicht zu reflectiren und Dämmerung zu verursachen geschickt sind, beyläufig zu 9 bis 10 geographischen Meilen ergiebt.

Es sey nämlich Fig. 76. a k b e f l die Oberfläche der Venuskugel k b e ein Bogen derselben, der nach obiger Bestimmung der Grösse der mit vorzüglich starken Instrumenten erkennbaren hellesten Dämmerung $7°\ 39'$ beträgt, b d die Höhe des dichtern Theils der Atmosphäre, der solche uns wirklich sichtbare Dämmerung verursachet, und h d der erste Strahl der Sonne, welche sich $7°\ 39'$ unter dem Horizonte des Orts e auf der Venus befindet; so macht dieser Strahl mit d e der Tangente an e, den stumpfen Winkel h d e $= 180° - (7°\ 39') = 172°\ 21'$. Wird er von der äussersten Höhe der dichtern Atmosphäre d nach e reflectiret; so ist c d e $= \frac{1}{2}$ h d e $= 86°\ 10'\ 30''$, und daher in dem Dreyecke d c e der Winkel c $= 3°\ 49'\ 30''$. Man kennt also in dem Dreyecke d e c die Seite c e, oder den Halbmesser der Venus $= 834$ geogr. Meilen, den rechten Winkel e und den Winkel c, welcher, der halben Dämmerung gleich, $3°\ 49'\ 30''$ austrägt, und die Seite d c verhält sich zu e c, wie der Radius zum cosin. des Winkels c, von welcher, den Halbmesser der Venus b c abgerechnet, d b oder die Höhe solcher dichtern Atmosphäre übrig bleibet. Wird also der Halbmesser $= 834$ geogr. Meilen $= 3178874$ Toisen gesetzt; so giebt die Rechnung

$$
\begin{array}{rll}
\text{L. } 3178874 & = \text{L. } 6{,}5022632 & \\
- \text{ L. cos. } 3^\circ\, 49'\, 30'' & = \text{L. } \underline{9{,}9990315} & \\
 & \quad 6{,}5032317 & \text{Zahl} = 3185900 \\
 & & \quad - \underline{3178874} \\
 & & \quad\quad 7026,
\end{array}
$$

so dass hiernach die senkrechte Höhe blos des untersten dichtesten Theils der Venusatmomosphäre, welcher das Sonnenlicht so stark reflectiret, dass wir es durch unsere eigene Dämmerung und zwar da, wo diese selbst noch viel Licht hat, zu erkennen vermögend sind, *schon 7026 Toisen, oder 1,91 geogr. Meilen beträgt,* und es mithin nach obigen Gründen auch keinem Zweifel unterworfen seyn kann, dass die völlige Höhe dieses Dunstkreises bis zu der höchsten feinsten Schicht, in welcher die Reflexion des Sonnenlichts nach ihrer zu geringen Dichtigkeit aufhöret, gewiss eben so beträchtlich, als von unserer Erdatmosph re seyn müsse.

§. 163.

Da wir so wenig bey unserer eigenen Erd- als Venusdämmerung wissen, ob sie durch eine ein- oder mehrfache Reflexion entstehet; so sind diese Berechnungen etwas unzuverlässig. Ueberhin ist auch dabey so wie bisher bey Berechnung der Höhe der Erdatmosphäre geschehen, vorausgesetzt, dass der Lichtstrahl h, Fig. 76. von dem Puncte m bis d in *gerader* Linie durch den Dunstkreis fortgehe, und eben so von dem Puncte d nach e in *gerader* Linie reflectiret werde. Beydes ist aber nach dem, was §. 115. bey der Berechnung der Höhe der in der Nachtseite erleuchtet beobachteten Venusgebirge erinnert worden, nicht so; vielmehr wird der Lichtstrahl, der von n nach p in gerader Linie auf die Atmosphäre fällt, und in dieser von p bis k durch immer dichtere Schichten, von k nach q aber durch immer dünnere gehet, bis zum Punct k nach dem Einfallslothe zu, von da aber bis zum Puncte q von demselben abwärts *in gekrümmter Linie* gebrochen, und dann wo er von q nach e wieder durch immer dichtere Schichten reflectiret wird, auf seinem Wege auch eben so wieder krumm ad perpendiculum gebrochen werden, so dass daraus statt der berechneten Höhe d b die geringere q b folget. Indess dürfte nach der dortigen Bemerkung auch hier der Unterschied nicht grösser, noch so beträchtlich seyn, dass er eine weitere Erörterung verdiente. Denn ziehet man auch hier wie dort bey der Berechnung der Gebirgshöhen $\frac{1}{14}$ zur Correction vom Producte ab, so ergiebt sich dieses zu

6524 Toisen.

Vielmehr

Vielmehr kömmt es hier nach den übrigen Umſtänden nur auf beyläufige allgemeine Data an, und ſo nützt ſolche Berechnung doch immer, die ungefähre Höhe des dortigen Dunſtkreiſes im Allgemeinen zu beurtheilen und ſie mit der von unſerer Erdatmoſphäre in Vergleichung zu ſtellen. Berechnet man nämlich auf gleiche Art die ſenkrechte Höhe des untern Theils der Erdatmoſphäre, welcher die *gemeine Dämmerung* verurſachet, ſo beträgt der halbe Winkel von dieſer 3° 11′ 45″, der Halbmeſſer der Erde aber $859\frac{1}{2}$ Meilen = 3276070 Toiſen, und es iſt

$$\begin{aligned} L.\,3276070 &= L.\,6{,}5153439 \\ -\,L.\,\cos.\,3^\circ\,11'\,45'' &= L.\,\underline{9{,}9993241} \\ & \quad\;\; 6{,}5160198 = 3281100 \\ & \qquad\qquad\qquad\;\; \underline{-\,3276070} \\ & \qquad\qquad\qquad\;\; = 5030 \text{ Toiſen} \end{aligned}$$

und nach Abzug $\frac{1}{14}$ wegen der Krümmung der Lichtbahn

= *4671 Toiſen.*

§. 164.

Beſonders nützt dieſe Rechnung, auch dasjenige ſicherer und richtiger zu beurtheilen, was bey den Vorübergängen der Venus vor der Sonnenſcheibe in Hinſicht ihrer Atmoſphäre wahrgenommen iſt. Mehrere wichtige Aſtronomen ſtanden nämlich in den Gedanken, daſs wenn Venus und Mercur wirklich mit einem Dunſtkreiſe umgeben wären, dieſer bey den Vorübergängen wahrgenommen werden könne. In ſolcher Rückſicht wollte man bey dem Vorübergange Mercurs 1736 zu Montpellier einen Lichtring um dieſen Planeten wahrgenommen haben, welcher noch 6 bis 7 Secunden nach dem gänzlichen Austritte ſichtbar geblieben ſey. Einen ähnlichen Ring verſicherten die franzöſiſchen Aſtronomen M. de Fouchy, le Monnier, Chappe, und der Schwediſche, Ritter Wargentin, um Venus bey deren Durchgange 1761 beobachtet zu haben. * M. de la Lande hingegen verſichert, daſs er ſo wenig bey Mercurs Durchgange 1753, als dem der Venus 1761, irgend eine Spur von einem ſolchen Lichtringe habe wahrnehmen können, und hält dafür, daſs aus jenen wahrgenommenen Erſcheinungen nichts für eine Atmoſphäre gefolgert werden könne, weil ſie ſich aus blos optiſchen Urſachen erklären lieſsen. **

Wie mich dünkt, beſtätiget die gegenwärtige Berechnung der ſenkrechten Höhe der Venusatmoſphäre des Herrn de la Lande Urtheil ſehr einleuchtend. Iſt es gleich nach den

* Mem. de l'Acad. de Paris 1761. p. 365.

** Aſtronomie de M. de la Lande. edit. 3me §. 2273.

den gegenwärtigen neuern Beobachtungen mit mathematifcher Gewifsheit erwiefen, dafs Venus wirklich von einem Dunftkreife umgeben, und deffen horizontale Strahlenbrechung und Dämmerung von ungefähr gleicher Beträchtlichkeit, als die unferige ift, fo verliert fich doch fchon das Dämmerungslicht *feines dichteften Theils* in unferer Dämmerung gleich matt, und es würde noch immer die Frage bleiben, ob eine fo leichte durchfichtige Maffe vor der hellen Sonnenfcheibe die Erfcheinung eines folchen Lichtringes zu verurfachen gefchickt fey. Wenigftens würde fich doch folches nur von feinem dichteften Theile denken laffen, deffen Dämmerungslicht wir zu erkennen vermögend find. Nach obiger Berechnung beträgt aber die fenkrechte Höhe diefes dichteften Theils nur 6524 Toifen, mithin wenn der wahre Durchmeffer der Venus = 1668 geogr. Meilen = 6357748 Toifen gefetzt wird, nur $\frac{1}{974}$ deffelben, und mithin, wenn der fcheinbare Venusdurchmeffer zur Zeit der Conjunction = 60 Sec. angenommen wird, nur $\frac{1}{16}$ Secunde, die wir vor der hellen Sonnenfcheibe, wo fein Dämmerungslicht wegfällt, nicht unterfcheiden können. Wollte man auch gegen alle Wahrfcheinlichkeit annehmen, dafs die ganze Atmofphäre bis zu ihrer feinften Region von etwa 10 geogr. Meilen fenkrechter Höhe einen folchen Lichtring wirken könne, fo würde die fenkrechte Höhe des ganzen Dunftkreifes unter gleicher Vorausfetzung doch nur $\frac{1}{167}$ des wahren Venusdurchmeffers, und folglich nur gut $\frac{1}{3}$ Secunde betragen, die fich in folchen Fällen gewifs ebenfalls der Gefichtskraft entziehen würde. Auch habe ich am Mercur, deffen Vorübergang ich dreymal, und befonders 1786 ununterbrochen vorzüglich gut beobachtet, nie eine ähnliche Erfcheinung wahrgenommen, wenn ich gleich aus dem ähnlichen Lichtabfalle, den ich an diefem Planeten um die Zeit feiner gröfsten Digreffionen an der Erleuchtungsgränze beobachtet, auf eine ähnliche Atmofphäre zu fchliefsen Urfache habe.

§. 165.

So wie fich nun aus dem beträchtlichen Bogen, über welchen fich die Venusdämmerung von der Erleuchtungsgränze in der nächtlichen Halbkugel fort erftrecket, die fenkrechte Höhe des untern, diefe erkennbare Dämmerung verurfachenden Dunftkreifes beyläufig berechnen läfst; fo läfst fich auch weiter aus beyden ein ficherer Schlufs auf *die Dichtigkeit* diefes untern Theils der Atmofphäre und feine Strahlenbrechung fchon im Allgemeinen folgern. Ift es nach obigen Beobachtungen ausgemacht, dafs diefer unterfte Theil ein *wenigftens* eben fo helles Licht als unfere Atmofphäre auf die nächtliche Halbkugel reflectiret, und ift der ganze Dunftkreis gewifs völlig fo hoch, als der unferige; fo mufs auch fein unterer Theil nicht nur viel dichter als der obere feyn, und gleich unferer

Atmoſphäre eine Dichtigkeit haben, die mit ſolcher ſenkrechten Höhe und der an der Oberfläche der Venus wahrſcheinlich gröſsern Schwerkraft im Verhältniſs ſtehet, ſondern es wird auch eben aus dieſer vorzüglichen Dichtigkeit eine wahrſcheinlich ſehr beträchtliche, ſolcher Dichtigkeit angemeſſene *Refraction* einleuchtend, welche der in unſerer Erdatmoſphäre Statt findenden Strahlenbrechung ungefähr gleich kommen dürfte. Und gerade ſo ergeben auch obige Beobachtungen nach §. 155. die dortige horizontale Strahlenbrechung, nämlich zu 30′ 34″, ſo daſs ſich allenthalben, wohin man nur blicket, Verhältniſs und Uebereinſtimmung im Ganzen zeiget, und zwiſchen den Atmoſphären der Venus und der Erde ungemein viel Aehnlichkeit Statt findet.

§. 166.

Vergleichet man hingegen dieſe Naturverhältniſſe der Venusatmoſphäre mit denen der Atmoſphäre des Mondes, ſo ergiebt ſich bey dieſer eine ungemein groſse Verſchiedenheit in Anſehung ihrer ungleich geringern Höhe, Dichtigkeit und Schwäche ihrer Dämmerung.

Hier kann ich mich blos auf die in den Philoſophical Transactions von 1792 bekannt gemachte erſte merkwürdige, darüber gelungene Beobachtung, und die daraus abgeleiteten Folgerungen beziehen, nach welchen die wahre Ausdehnung des bisweilen ſichtbaren, im Erdſcheine der nächtlichen Halbkugel ſich verlierenden dämmernden Lichts 2° 34′ 25″, und die ſenkrechte Höhe der untern, dichtern, ſolches dämmernde Licht reflectirenden Lage der Mondatmoſphäre nur *226 Toiſen* beträgt. In einem zweyten Theile ſelenotopographiſcher Fragmente hingegen hoffe ich, die verſchiedene Jahre hindurch mit aller Sorgfalt darüber fortgeſetzten correſpondirenden Beobachtungen vollſtändig vorzulegen, und die wichtigen mir zugeſtoſsenen Zweifel zu erläutern, deren Auflöſung mir anfänglich kaum möglich ſchien. Hier bemerke ich nur zu einer vorläufigen hieher gehörigen Vergleichung höchſt allgemein, daſs ich dieſen dämmernden Schimmer in der Folge mehrmals, auch mit dem 13- und 27 füſsigen Reflector eben ſo, aber bald nur an dem ſüdlichen, bald an dem nördlichen Horne, oft aber an beyden Hörnern überall keine gewiſſe Spur davon wahrgenommen, und nach ſieben zu ganz verſchiedenen Zeiten *unter mancherley verſchiedenen Erleuchtungswinkeln und unter immer andern Projectionen* geſchehenen Meſſungen, welche ſämmtlich einerley ungemein gut übereinſtimmende Producte geben, das Mittelproduct der wahren Ausdehnung

$$= 2° \; 35' \; 28,''6$$

gefunden habe.

§. 167.

§. 167.

Wie hingegen obige Beobachtungen der Venusdämmerung ergeben, ist wenigstens bis jetzt noch nie der Fall eingetreten, dass zunächst vor und nach der untern Conjunction an beyden Hörnern überall keine Spur davon sichtbar gewesen wäre.

Der Grund dafür liegt theils in der ganz ungleich beträchtlichern senkrechten Höhe des untersten dichtesten, eine für uns erkennbare Dämmerung verursachenden Theils der Venusatmosphäre, theils in ihrer ungleich grössern Dichtigkeit und der vorzüglichen Stärke des von ihr reflectiret werdenden Sonnenlichts. Natürlich sehen wir bey beyder Weltkörper Dämmerungen vornehmlich das Licht der von der Sonne erleuchteten Atmosphäre selbst, nur zum Theil das Licht der von der Dämmerung schimmernden Fläche, und es können daher in der Randfläche liegende Berghöhen das dämmernde Licht leicht deckend dem Auge entziehen. Nun findet aber zwischen der verschiedenen senkrechten Höhe des uns erkennbaren erleuchteten dichtesten Theils beyder Atmosphären und der Höhe der Gebirge beyder Weltkörper bey weitem nicht einerley Verhältniss Statt. Nach obigen Beobachtungen verhält sich nämlich die Höhe der höchsten Mondgebirge zu der von den höchsten Venusgebirgen, und mithin auch wahrscheinlich in ihren Abstuffungen beyläufig wie der Durchmesser des Mondes zum Durchmesser der Venus, ungefähr wie 10 zu 36, oder wie 1 zu $3\frac{1}{2}$; dagegen verhält sich aber die Höhe des dichtesten, als Dämmerung erkennbaren Theils der Mondatmosphäre von 226 Toisen zu der des gleichfalls in dämmerndem Lichte sichtbaren Theils der Venusatmosphäre von 6524 Toisen, (§. 163.) nur wie 1 zu 29, mithin achtmal geringer. Im Monde können daher schon Berglagen der niedrigsten Classe das dämmernde Licht decken, und diese sind gerade die häufigsten. In der Venus hingegen sind nur Berge einer achtmal so hohen Gattung, oder wenn man auf das Höhenverhältniss im Allgemeinen keine Rücksicht nimmt, nur 29 mal so hohe Berge solches vermögend, und diese sind nach der Analogie der Erd- und Mondfläche schon weit seltener.

Dazu kömmt aber noch, dass die Atmosphäre der Venus ganz ungleich dichter, als die des Mondes, und mithin auch ihre Kraft, die Strahlen zu brechen, vielmal grösser ist, so dass durch diese Strahlenbrechung und die dortige grössere Kraft des reflectirten Sonnenlichts, vielleicht dann, wann die deckenden Randberge nicht hoch genug sind, die diesseits derselben gedeckte Atmosphäre und Fläche noch hinlänglich helle dämmernd erscheinen kann.

 §. 168.

§. 168.

Damit könnte ich diese Betrachtungen über die Beschaffenheit der Venusatmosphäre und ihrer Dämmerung schliessen, wenn nicht die so eben erläuterten physischen Verhältnisse noch zu einigen Bemerkungen Gelegenheit gäben, welche über die beobachteten Erscheinungen so wohl in der erleuchteten, als dunkeln Halbkugel, noch weiteres Licht geben, und einigen Missverständnissen begegnen können, die ich nicht übergehen darf.

Nach obigen Beobachtungen und Erläuterungen hat es, wie auch Herr *D. Herschel* in dem angeführten Auffatze on the planet Venus zugiebt, überall keinen Zweifel, dass die Atmosphäre der Venus wohl eben so dicht als der Dunstkreis unserer Erde, und überhaupt auch von *ähnlicher* Naturbeschaffenheit ist. Unter dieser Voraussetzung müssen wir also auch ihre natürliche Anlage nach der Analogie der uns näher bekannten Atmosphären, nämlich unserer Erde und ihres Begleiters, so lange beurtheilen, bis uns etwa bessere Beobachtungen eines Andern *sicher* belehren würden. *Beyde Atmosphären sind aber ihrer Anlage nach an sich selbst heiter und durchsichtbar; ein Satz, der keines Widerspruchs fähig ist.* Wir sehen ja bey heiterm Himmel *durch* unsere eigene *durchsichtbare* Atmosphäre, ungeachtet sie bis auf eine senkrechte Höhe von etwa 9 bis 10 geogr. Meilen so dicht ist, dass sie das Sonnenlicht reflectiret, und zwar nicht nur in senkrechter, sondern auch horizontaler Richtung, wo ihre Bestandtheile dem Gesicht die meisten Hindernisse entgegen setzen, und schauen so *durch* sie die unübersehbaren Werke der Allmacht in prachtvollem Glanze. Noch mehr, wir sehen auch zugleich durch die *durchsichtbare* Atmosphäre des Mondes, und erkennen schon mit gesunden unbewaffneten Augen die dortigen landschaftlichen Schattirungen seiner Oberfläche, und mit welcher ausgezeichneten Schärfe können wir vollends nicht mit einem 20- und 27füssigen Reflector *durch beyder Weltkörper Atmosphären* die kleinsten Theile dieser landschaftlichen Projectionen so lange unterscheiden, bis die Bestandtheile unsers eigenen Dunstkreises zu neblichen Verdickungen modificiret werden, und uns so lange eine undurchsichtbare Decke vorziehen, bis der Himmel wieder heiter wird? Noch haben wir freylich über den ganzen Umfang des Dunstkreises der Erde, und in welchem Maasse sich seine mit Nebel und Wolken bedeckten Räume zu den heitern verhalten, keine hinreichenden Erfahrungen; so viel bleibt aber doch wohl im Ganzen gewiss, dass dergleichen Verdickungen und neblichte Decken blos auf eine Zeitlang in einer zufälligen Modification ihren Grund haben, und dass die heitern Striche eines Arabiens aus dem Monde gesehen, gegen die neblichen Striche der Moussons eben so abstechen dürften, als die hellern Theile des Mars und Jupiters gegen ihre

ihre dunklern Flecken und Streifen. Und ist es gewiss, dass wir bey heiterm Himmel durch unsere und des Mondes Atmosphäre zugleich die Oberfläche des Mondes nach ihren einzelnen Theilen deutlich erkennen; so ist es auch eben so gewiss, dass wir im Monde durch die heitern Räume der Erdatmosphäre, besonders da, wo wir durch diese um die Zeit der Quadraturen senkrecht sähen, *das Licht der von der Sonne erleuchteten Erdfläche selbst* erblicken müssten, wenn auch gleich die Dichtigkeit der Erdatmosphäre *einer deutlichen Unterscheidung* die grössten Schwierigkeiten entgegen setzen und solche vielleicht ganz vereiteln dürfte.

§. 169.

Wendet man diese analogische Beurtheilung auf die Atmosphäre der Venus an, so bin ich nach so vielen mannichfaltig zusammenstimmenden Beobachtungen wahrlich überall nicht einzusehen vermögend, wie wir gegen alle Analogie die Dichtigkeit der Venusatmosphäre mit einer unbedingten allgemeinen Undurchsichtbarkeit und einer ausnahmlichen, localen, zufällig abwechselnden Modification zu nebelähnlichen Verdickungen verwechseln, *und dieser Atmosphäre alle Durchsichtbarkeit dergestalt geradehin absprechen könnten, dass wir in dem Glanze dieses Planeten nirgends das Licht seiner Oberfläche selbst mit sehen, sondern nur das Licht seiner Atmosphäre allein wahrnehmen sollten.*

Ist gleich die Atmosphäre der Venus, den Beobachtungen zufolge, ungefähr eben so dicht, als die unserige; so müssen wir sie doch eben so gut, wie diese und die Mondatmosphäre im Allgemeinen, oder doch einem beträchtlichen Theile nach als heiter und durchsichtbar, und sie nur an denjenigen Stellen als undurchsichtbar annehmen, wo ihre Bestandtheile zufällig zu neblichen Decken modificiret sind; wenn auch gleich dergleichen Verdickungen dem Beobachter auf unserer Erde keinesweges immer als dunklere Flecken erscheinen müssen, sondern ihm oft unter der übrigen hellen Fläche ganz unbemerkt bleiben können. Gegen alle Analogie kann ich mir wenigstens nicht denken, dass die Vorsehung den Bewohnern der Venus bey einer ungefähr gleichen Atmosphäre nicht eben so wie uns das Glück gegönnet haben sollte, die Werke der Allmacht am Firmamente zu bewundern und sich gleich einem Herschel zu immer entferntern Regionen von Welten mit kühnem Fluge empor zu schwingen; und das um so weniger, da die Dichtigkeit unserer eigenen Atmosphäre, *selbst dann, wann diese bey heiterm Tage und hellem Sonnenscheine überall und bis zu ihrer grössten Höhe erleuchtet ist*, ihrer Durchsichtbarkeit dennoch so wenig schadet, dass wir durch sie die Sonne, den Mond, die Venus und selbst mehrere Fixsterne

sterne durch gute Instrumente mit ungemeiner Schärfe beobachten können. Wenigstens müssen wir diese auf bekannte, unwiderlegbare Erfahrungen gegründete Analogie so lange beybehalten, bis uns unwidersprechliche Erfahrungsgründe eines andern überzeugen würden; welches aber um so weniger jemals der Fall seyn dürfte, da vielmehr eine so beträchtliche Menge von Venusbeobachtungen durchgehends übereinstimmig diese Analogie befestiget.

§. 170.

Ist aber die Atmosphäre der Venus nach ihrer Naturanlage, so wie die unserige, bis auf zufällige Verdickungen heiter und durchsichtbar; so hat es auch wohl keinen Zweifel, dass wir *durch sie* gegen die Oberfläche des Planeten, und folglich in dessen Glanze *beydes, das Licht der planetischen Kugel selbst, und ihres, theils von den Sonnenstrahlen unmittelbar, theils durch die Reflexion von der Kugel und durch die Refraction erleuchteten Dunstkreises zugleich sehen.*

Eben so natürlich ist es indessen auch, dass, weil wir aus grosser Entfernung so wohl durch unsern eigenen, als durch den entlegenen, eben so dichten und erleuchteten Dunstkreis der Venus sehen, nicht nur unsere eigene Atmosphäre, sondern auch vornemlich die Dichtigkeit der entfernten Venusatmosphäre und ihre Erleuchtung, so wie eine mannichfaltige Reflexion des Lichts von der Kugel und Refraction beträchtliche Hindernisse entgegen setzen, und eine solche Undeutlichkeit verursachen müssen, *dass wir nie, wie im Monde, landschaftliche Projectionen der planetischen Oberfläche selbst, ja sogar nicht einmal die von den gebirgigen Ungleichheiten der Fläche geworfenen Schatten anders, als unter Vereinigung aller günstigen Umstände, und selbst dann nur schwach verwaschen erkennen können;* als welches letztere uns fasslicher wird, wenn wir bedenken, dass die dortigen Schatten nach der Dichtigkeit des Dunstkreises und seiner Reflexion und Refraction des Lichts, schon an sich selbst nicht wie die Schatten auf der Mondfläche *schwarz*, sondern wie die unserigen nur *graudunkel* erscheinen müssen.

Unter den günstigsten Umständen erscheinen uns aber, so wie im Monde, nur diejenigen Flächentheile, welche um die Zeit, da wir die Venus halb erleuchtet sehen, zunächst an der Erleuchtungsgränze liegen; weil wir dann senkrecht nur in einer merklich kürzern Linie durch ihre Atmosphäre sehen, wo uns überhin die Reflexion und Strahlenbrechung ungleich weniger nachtheilig wird und die Schatten am längsten sind. Nur vornemlich dann, und wann zugleich die Atmosphäre über solchem Flächenstriche heiter ist, können wir diese Schatten als ein nicht scharf begränztes, zwar augenfälliges, aber nicht völlig deutliches, in einander gewaschenes Gemisch von Licht und gräulichen Schatten

ten ſehen, wie ſolches inſonderheit §. 54. nach der Beobachtung vom 9ten März 1793 beſchrieben iſt.

§. 171.

Wird dieſe vernünftige, allen ältern und neuern Erfahrungen, ſo wie der Analogie angemeſſene Theorie vorausgeſetzt; ſo laſſen ſich alle von mir angezeigten Erſcheinungen ſehr leicht und faſslich daraus erklären, und eben dieſe damit übereinkommenden Erfahrungen beweiſen zugleich die Richtigkeit dieſer Theorie, und daſs es nicht wohl anders ſeyn kann.

Natürlich können wir nämlich

a) das ſanſte Gemiſch von Licht und Schatten an der Erleuchtungsgränze nur nahe um die Zeit der gröſsten Digreſſionen hinlänglich deutlich ſehen.

Um nicht nur dieſes, ſondern auch eine im folgenden 172ſten und 173ſten §pho beleuchtete Hypotheſe deutlicher zu überſehen, ſey nach Fig. 81. c h i e a g k, die dem Beobachter in T zugekehrte Halbkugel der Venus, welche zur Zeit der gröſsten Digreſſion von S her, von c bis a halb erleuchtet iſt, f d q b l aber ihre Atmoſphäre. Nahe an der Lichtgränze liege ein Berg e, welcher ſeinen Schatten bis an dieſe, bis a wirſt, ein anderer gleich hoher Berg liege aber weiter von der Lichtgränze entfernt in h, ſo wird von einem gleich hohen Berge in e der Schatten e a auf m k projiciret, beträchtlich lang, in h aber auf n o projiciret, nur ſehr kurz ſeyn. In e wird man alſo einen beträchtlich langen Schatten um ſo mehr verwaſchen durch die Atmoſphäre erkennen können, weil man ſenkrecht dagegen, und zwar in einer nur kurzen Richtung durch die Venusatmoſphäre a b ſiehet. Deſſen ungeachtet wird man aber den viel längern Schatten e a nicht immer, ſondern nur dann hinlänglich gewiſs erkennen, wann zugleich die dortige und unſere eigene Atmoſphäre dafür günſtig heiter ſind; und es gehören dahin auch die am ſüdlichen Horne bisweilen von mir wahrgenommenen Schatten, welche die Hornſpitze ganz oder zum Theil deckten. Auch iſt es möglich, daſs die Atmoſphäre nur an einem Theile der Lichtgränze heiter iſt, und wir alſo auch nur da einen oder den andern Schatten, im Uebrigen aber die Lichtgränze, wie gewöhnlich, nicht mit Schatten durchwaſchen, ſondern nur nicht ſcharf begränzet ſehen, wie ſolches zum Beyſpiel nach §. 71. den 31ſten Jul. 1793, als Herr D. Olbers mit beobachtete, der Fall war.

b) Iſt aber Venus beträchtlich mehr oder weniger als halb erleuchtet; ſo ſind nicht nur die Schatten ſo wie in h i ſchon an ſich kürzer und bey einem ſo kleinen Bilde weniger kennbar, ſondern wir ſehen auch ſchief und in einer merklich längern Linie

durch

durch des Planeten erleuchtete Atmoſphäre, weil die Richtungslinie, in welcher wir durch dieſe ſehen, von a b bis c d immer länger wird, da dann die Atmoſphäre den Schatten mehr deckt, unkenntlicher und gewöhnlich ganz unſichtbar macht.

Eine gewöhnlich vergebliche Mühe iſt es daher, bey ſchmalen ſichelförmigen Lichtgeſtalten, wenn uns auch dann gleich der Planet ungleich näher und ſein ſcheinbarer Durchmeſſer ſo viel gröſser iſt, dergleichen Schattenerſcheinungen zu erwarten. Sind alsdann gleich wirklich Schatten vorhanden, ſo ſehen wir ſie doch nicht als verwaſchene Schattenflecken, ſondern als eingreiſende, ungleiche, höckrige Stellen, und es gehören dahin die merkwürdigen Erſahrungen, da der Gränzbogen bald in gröſsern, bald kleinern Theilen irregulär, und die eine Hornſpitze, ja ſelbſt ein beträchtlicher Theil des einen Horns augenfällig ſchmäler, als am andern Horne erſcheinet; wie denn auch die Erleuchtunsgränze ſogar um die Zeit der gröſsten Digreſſionen ohne verwaſchene Schatten blos ungleich erſcheinen kann, wenn die dortige Atmoſphäre dafür nicht heiter genug iſt. Auch verſteht es ſich

c) von ſelbſt, daſs, ſo wie unſere eigene Atmoſphäre auf die Deutlichkeit aller dieſer Erſcheinungen Einfluſs hat, auch natürlich zufällige nebelähnliche Verdickungen der Venusatmoſphäre manchen nicht in Schatten liegenden hellen Theil als einen eingreiſenden dunkeln darſtellen können. Indeſs dürfte dieſer Fall nur ſehr ſelten eintreten, weil ich *das Gemiſch von Schatten oder eingreiſenden Stellen bis jetzt nur immer in der Erleuchtungsgränze wahrgenommen habe, und es ſich nicht wohl reimen laſſen würde, warum man dergleichen kleine dunklere Stellen, wären ſie nicht wahre Gebirgsſchatten, ſondern blos atmoſphäriſche Erſcheinungen, nicht auch innerhalb des erleuchteten Theils, in einiger Entfernung von der Lichtgränze wahrnehmen ſollte.*

§. 172.

So läſst ſich wenigſtens alles ſehr natürlich und ungezwungen erklären; und ſind die Erſcheinungen ſelbſt keinem weitern Zweifel unterworſen, ſo beſtätigen und beſeſtigen ſie auch obige Sätze und den durchaus einleuchtenden Umſtand, *daſs wir in dem Glanze der Venus nicht nur das Licht ihrer Atmoſphäre, ſondern auch vornemlich das von ihrer Oberfläche reflectirte Licht erblicken.* Auſserdem wird aber dieſe Wahrheit durch folgende Gründe bis zur Evidenz noch mehr unterſtützet.

Wäre es wirklich Wahrheit, daſs, ſo wie gegen meinen Auſſatz (Obſervations on the atmoſpheres of Venus and the Moon Philoſophical Transact. 1792) in den Philoſophical

ſophical Transactions vom Jahre 1793 S. 20. hypothetiſch geäuſsert worden, wir in dem Lichte der Venus nicht das Licht der Oberfläche ſelbſt mit, ſondern *blos das Licht der erleuchteten Atmoſphäre, einen bloſsen erleuchteten Dunſtball ſähen;* ſo wäre es

1) unbegreiflich, warum wir den *äuſsern* Rand dieſes Dunſtballs in f, Fig. 81. *ſo ſcharf* begränzt, die *innere* mattere Erleuchtungsgränze hingegen in a b *immerfort nicht ſcharf begränzt, und oft,* beſonders um die Zeit der gröſsten Ausweichung *mit mehrern augenfälligen eingreifenden Ungleichheiten erblicken,* da wir doch hier *ſenkrecht mitten* auf den um die Kugel ununterbrochen fortgehenden Dunſtball ſehen, wo wir, ſähen wir nicht durch ihn die Oberfläche mit, ſeine atmoſphäriſche nebelähnliche Beſchaffenheit nicht würden unterſcheiden können, gegen den ſcharfen Rand hingegen, wo wir ſie am leichteſten erkennen könnten, *horizontal,* und ihn doch immer ſo *ſcharf begränzt, nicht wie die Lichtgränze mit eingreifenden dunklern Stellen verwaſchen, auch dieſe* dunklere Stellen ſonſt nirgends, als da ſehen, wo das Auge ſenkrecht durch die Atmoſphäre ſiehet.

Daſs

2) die Bewohner des Mondes *in dem feſten Lande* unſerer Erdfläche, da wo die Atmoſphäre heiter iſt, *nicht,* wie die gegenſeitige, gegen alle Analogie und Erfahrung hingeworfene Hypotheſe es bey der Venus vorauszuſetzen ſcheinet, dunkle *Flecken, ſondern ein merklich helleres Licht hellerer Theile* ſehen müſſen, wird ja ſchon durch den Umſtand einleuchtend, daſs das von der Erde auf des Mondes nächtliche Halbkugel reflectirte Licht unter ſonſt gleichen Umſtänden, im Herbſte des Morgens viel lebhafter und ſtärker, als im Frühlinge des Abends iſt, ein Umſtand, deſſen Urſache die Aſtronomen bisher noch immer aus der gröſsern Lichtmenge erkläret haben, welche dann von dem ungleich gröſsern feſten Lande der dem Monde zugekehrten ſo genannten alten Welt, von unſerm Europa, Aſia und Africa dahin reflectiret wird,* ſtatt daſs im Frühlinge des Abends die dem Monde zugekehrte Halbkugel gröſstentheils aus weniger Licht reflectirender Waſſerfläche des das feſte Land umgebenden Oceans beſtehet. Auch zeigen ja ſolches

3) noch andere Erfahrungen. Siehet man von dem Gipfel eines hohen, von heiterer Luft umgebenen Bergs auf den Nebel, welcher unten die umliegenden Landſchaften deckt und von oben durch heitere Atmoſphäre von der Sonne erleuchtet wird; ſo hat dieſe erleuchtete Nebeldecke ein ungefähr eben ſo mattes gräuliches Licht als die

* Hevel. Selenogr. pag. 307, 399. M. de la Lande Aſtron. §. 1412. Edit. IIIme.

die Streifen Jupiters und Saturns und die Flecken des Mars und der Venus, und nur da, wo ſich der Nebel theilt und die Erdfläche durchblicket, ſiehet man *helles*, von dieſer reflectirtes Sonnenlicht; welches nach ſolcher Hypotheſe nicht ſo, ſondern gerade umgekehrt Statt finden müſste.

Beſonders auffallend wird aber das Oberflächliche und Hinfällige einer ſolchen, dem erſten Anſcheine nach vielleicht beyfällig ſcheinenden Hypotheſe

4) auch durch das, was ich oben §. 112 bis 116. und von §. 155 bis 158. über die in der Nachtſeite der Venus wahrgenommenen, von der Sonne unmittelbar erleuchteten Randgebirge erläutert habe. Daſs die beobachteten feinen Lichtſpitzen, welche nach §. 112. *in gewöhnlich hellem* Lichte an dem ſüdlichen Horne *über die Linie der Hörner eben ſo lang, als am nördlichen das ganz ungleich mattere Dämmerungslicht, vortraten, und dadurch am ſüdlichen die Dämmerung ganz deckten,* nothwendig unmittelbar von der Sonne erleuchtete Berghöhen ſeyn muſsten, iſt mathematiſch gewiſs. Der Unterſchied zwiſchen dem ungemein matten, *blos atmoſphäriſchen* Dämmerungslichte und dem *ungleich hellern, unmittelbar auf die Fläche ſelbſt fallenden* Sonnenlichte enthält alſo auch hier für meinen Satz den treffendſten Beweis: *denn an beyden Hörnerſpitzen erleuchtete ja das Sonnenlicht gleich horizontal die Atmoſphäre,* und wäre es wahr, daſs wir in dem Glanze der Venus blos das Licht ihrer Atmoſphäre, und nicht vornehmlich das von der Fläche ſelbſt reflectirte Licht ſähen, ſo hätte ja die *ſüdliche gleich lang* vortretende Lichtſpitze nicht in gewöhnlich hellem Lichte, ſondern *eben ſo matt grau, als das blos atmoſphäriſche Licht* am *nördlichen* Horne erſcheinen müſſen, dem aber alle Beobachtungen dieſer Art ohne Unterſchied geradezu entgegen ſind. Allenthalben blickt alſo aus den Beobachtungen eine mannichfaltige Uebereinſtimmung im Ganzen hervor, die das Erläuterte durchaus gegen alles Hypothetiſche befeſtiget.

§. 173.

Kurz kann ich mich daher auch noch über eine Erſcheinung äuſsern, welche Herr *D. Herſchel* zuerſt angezeiget hat. Er bemerkte nämlich den 9ten, 16ten, 20ſten und 22ſten April 1793, daſs der äuſsere ſcharfe Venusrand ringsum in einer ungefähr gleichen Breite beträchtlich heller, als weiter nach der Lichtgränze hin erſchien, und daſs der mattere Abfall des Lichts nur vornemlich nahe an dieſer ſichtbar war. Dieſes Phänomen wird dort der Venusatmoſphäre zugeſchrieben, die wahrſcheinlich mit Materie angefüllt wäre, welche das Licht in allen Richtungen reflectirte und refringirte, und

gegen

gegen welche wir am Rande in einer schiefen Richtung sähen. Wobey gegen alle obige Beobachtungen, so wie gegen alle Analogie und Erfahrungsgründe vermuthet wird, daſs die ganze Venusfläche *ganz unsichtbar* in ihre dichte *hell glänzende* Atmosphäre gehüllet sey, und *nur selten da in einem merklich mattern Lichte als dunklere Flecken sichtbar werde, wo die Atmosphäre von Dünsten frey sey.* *

Auch ich habe diese Erscheinung seit geraumer Zeit, besonders aber im Jahre 1790, so wie in der Folge, oft eben so wahrgenommen, sie aber nicht in Hinsicht auf die Beschaffenheit der dortigen Atmosphäre für instructiv gehalten.

Nach vielen meiner Beobachtungen bestehet sie darin, daſs der äuſsere scharfe Rand in einer sehr geringen Breite ungleich heller, als der übrige, der Erleuchtungsgränze etwas nähere erleuchtete Theil erscheinet, und eine viel hellere schmale Einfassung bildet, welche an der äuſsern Randfläche selbst *scharf* begränzet, an der innern Seite aber ohne alle scharfe Begränzung, in dem schwächern Lichte des übrigen erleuchteten Theils verwaschen erscheinet, so daſs im Allgemeinen zwar der Abfall des Lichts nach der Lichtgränze hin den photometrischen Grundsätzen gemäſs sichtbar ist, besonders aber erst der Lichtgränze näher vorzüglich augenfällig wird.

§. 174.

Das was bey dieser Erscheinung weitere Aufmerksamkeit zu verdienen scheinet, ist der Umstand, *daſs ich diese ungleich hellere Einfassung des Randes nicht nur um die Zeit der gröſsten Digressionen, wenn Venus ungefähr halb und darüber erleuchtet ist, sondern auch, und besonders deutlich im Jahre 1790, der Conjunction sehr nahe, sogar bey den schmälesten sichelförmigen Lichtgestalten wahrgenommen habe, deren gröſste Breite nicht über 4 bis 6 Secunden austrug, und wo folglich dieser hellere Strich nicht senkrecht, sondern schief, unter einem sehr geringen Winkel, beynahe horizontal von den Sonnenstrahlen erleuchtet wurde.*

Wäre dieser merkwürdige Umstand nicht, so würde ich vielleicht ebenfalls die Ursache blos in der gröſsern Menge des Lichts gesucht haben, welche bey halb oder gröſstentheils halb erleuchteten Lichtgestalten, ganz oder doch gröſstentheils senkrecht durch die Atmosphäre auf die Randfläche fällt, und von dieser wieder reflectiret wird, wobey überhin vielleicht eine mehrfache Reflexion und Strahlenbrechung Statt finden kann; allein eben diese Erfahrung, und der Umstand, daſs solchenfalls doch auch nach bekannten Gründen *eine allmählige Lichtabnahme bey dieser hellern schmalen Einfassung Statt finden müſste,*

* S. dessen Abh. on the Planet Venus Philos. Transact. von 1793. pag. 20.

müſste, ſcheint es wahrſcheinlich zu machen, daſs wir, wie ich immer geglaubt habe, die Urſache vornemlich mit in optiſcher Täuſchung eben ſo, als bey dem Lichtringe ſuchen müſſen, den mehrere Aſtronomen um Venus während ihres Vorüberganges vor der Sonnenſcheibe wahrgenommen, andere hingegen zu gleicher Zeit nicht geſehen haben. (§. 164.)

§. 175.

In der That ſcheinen auch neuere Beobachtungen, da ich auf ſolchen Umſtand ſorgfältiger achtete, ſolches auſser allen Zweifel zu ſetzen: denn

1) *ſiehet man dieſen beträchtlich hellern Lichtring des Venusrandes nicht immer*, welches doch nach der gegenſeitigen hypothetiſchen Vorausſetzung der Fall ſeyn müſste. So erſchien z. B. Venus ohne ſolchen den 14ten Nov. 1794, 24 Tage nach der gröſsten öſtlichen Ausweichung. Eben ſo nahm ich den 17ten Nov. mit 74 mal. Vergr. bey einem deutlichen Bilde, den ſcharſen Venusrand keinesweges als einen viel hellern Lichtring, den 18ten Nov. hingegen nahm ich ihn wieder mit eben derſelben Vergröſserung in einer ſehr geringen Breite ſehr helle als einen lichtern Ring wahr; *allein mit 160 maliger Vergröſserung erſchien der Abfall des Lichts vom äuſsern Rande bis zur Lichtgränze ganz verhältlich, ohne Lichtring*, und eben ſo nahm ich auch um die Zeit der gröſsten Digreſſion den 15ten und 16ten März 1795 mit ähnlichen Vergröſserungen des 7 und 13 füſs. Reflectors keinen Lichtring wahr. Freylich ſticht der Rand immer vorzüglich helle gegen die Erleuchtungsgränze ab; allein dieſes vorzügliche Licht verliert ſich keinesweges in einer geringen Breite abſtechend auf einmal, ſondern fällt *allmählig* ab. Daſs alles Uebrige wirklich optiſche Täuſchung ſey, erhellet auch beſonders

2) daraus, daſs auch der Rand des *mit unbewaffneten Augen* geſehenen Mondes oft in einer ſehr geringen Breite eben dieſelbe täuſchende Erſcheinung giebt, und gleich einer viel hellern Einfaſſung ins Geſicht fällt, *wovon man aber im Teleſcope nichts ſiehet.* Hier iſt der Mond mit bloſsen Augen geſehen, das was Venus nach ihrem kleinern Durchmeſſer unter anſehnlicher Vergröſserung im Teleſcope iſt, aber mit dem Unterſchiede, daſs ihr weit ſtärkeres Licht dergleichen Täuſchung leichter verurſachen kann. Auch nimmt man

3) etwas Aehnliches bisweilen am äuſsern Rande des Mars wahr. So fand ich z. B. den 23ſten und 25ſten May 1794 ſowohl mit 95 mal. Vergröſs. des 7 füſs. Schraderiſchen, als mit 180 und 270 mal. Vergr. meines groſsen 27 füſs. Reflectors überall kein

kein nach dem Rande hin abfallendes Licht, *vielmehr den Rand merklich heller*, als die durch grosse dunkle Flecken sich auszeichnende Mitte. Ein Gleiches fand Herr Landmarschall *von Hahn* gegen Ende des Maymonats 1794; * worüber aber erst weitere Beobachtungen erfordert werden. **

Ueberhin aber läst es sich, wie mich dünkt, nach der 81sten Fig. leicht übersehen, dass die angeführte Hypothese auf keinem sichern Grunde beruhe. Denn entweder sähe man nach selbiger von T aus, in dem lichten Randringe der Venus die Atmosphäre blos in c d f, in so fern sie nämlich nach ihrer senkrechten Höhe seitwärts von der Kugelfläche absteht, oder auch vor der Kugelfläche mit, z. B. von f c bis h q. Ersteres ist aber unmöglich, weil der dichtere in der Dämmerung erkennbare Theil der Venusatmosphäre in seiner senkrechten Höhe f c nach §. 164. nur $\frac{1}{974}$ des Venusdurchmessers, und mithin, wenn der scheinbare Durchmesser um die Zeit der grösten Digressionen = 24 Sec. gesetzt wird, nur $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{25}$ Raumsecunde austr gt. Siehet man aber in dem Lichtringe auch einen Theil der Atmosph re vor der Kugel, z. B. von f bis q, so muss ja nach photometrischen Gründen, so wie es auch die Beobachtungen wirklich ergeben, ein allmähliger Abfall des Lichts nach solcher Hypothese ebenfalls Statt finden, und dieser muss, weil sich für ihn keine abgeschnittene Gränze denken läst, bis zur Erleuchtungsgränze fortgehen.

Mit überwiegendem Grunde übergehe ich daher alles übrige Hypothetische hier um so mehr, da solches schon §. 112 bis 115. durch andere mannichfach überzeugende Gründe überflüssig beleuchtet ist.

* S. Herrn Prof. Bode astron. Jahrbuch für 1797. S. 251.

** Mehrjährige ältere Beobachtungen des Mars bleiben einer künftigen Vergleichung und Beurtheilung vorbehalten.

Allgemeiner

Allgemeiner Ueberblick.

§. 176.

So weit die Beobachtungen, die ich eine Reihe von Jahren hindurch über die gebirgigen Ungleichheiten der Oberfläche, die Rotation und Atmosphäre dieses Weltkörpers mit Sorgfalt verfolget habe, und das, was aus ihnen zunächst folget.

Sie sind und bleiben, wie alle Beobachtungen solcher Art, worin der menschlichen Forschungskraft zu enge Gränzen gesetzt sind, Stückwerk, und vielleicht bleibt auch hier manches glücklichern Fortschritten der Nachwelt vorbehalten.

Ueberblicket man sie indess nach beyden Abtheilungen *im Allgemeinen* und in ihrer ganzen Verbindung; so geben sie doch immer über die physische Anlage dieses Weltkörpers mehr Licht, als man nach den Schwierigkeiten bey solchen Beobachtungen vorerst hoffen konnte, und enthalten darüber einen wenn gleich schwachen, doch für den, welcher gern Gottes grosse Naturwerke bewundert, immer schätzbaren, höchst allgemeinen Umriss, der durch künftige, vielleicht noch glücklichere Beobachtungen eine weitere Auszeichnung erwartet. Ueberhaupt aber dünkt mich, dürfte vorerst jeder, der diese Beobachtungen einer genauern Uebersicht würdiget, und sie mit den Beobachtungen anderer Planeten zusammen hält, eine merkwürdige Zusammenstimmung finden.

Schon daraus, dass Venus im Ab- und Zunehmen ihrer Lichtgestalten, und besonders um die Zeit der grössten öst- und westlichen Ausweichung, einen ungleich stärkern Abfall des Lichts an der Erleuchtungsgränze, als der Mond zeiget, lässt sich mit Gewissheit folgern, dass ihre Atmosphäre ungleich dichter, als die des Mondes seyn müsse, und gerade so ergeben es auch die Beobachtungen ihrer Dämmerung einleuchtend. Schon daraus hingegen, dass man an der Kugel dieses Planeten keine so augenfallige sphäroidische Gestalt, als bey dem Jupiter und Saturn, auch keine solche dem Aequator parallel liegende, einen gewissen atmosphärischen Zug verrathende Streifen und Fleckenstriche, wie an solchen Planeten wahrnimmt, lässt sich mit dringender Wahrscheinlichkeit folgern, dass die Venuskugel nach dem Verhältniss ihres Durchmessers und nach den übrigen Verhältnissen ihrer physischen Anordnung im Weltgebäude, * die Rotation um ihre Axe in einer verhältlich ungleich längern Zeit, als diese Weltkörper, unserer Erde und dem Mars gewisser Maassen ähnlich, vollführen müsse; und gerade so und nicht anders ergeben es auch die mir gelungenen Beobach-

* Auf diese Verhältnisse hat schon der Ritter de Goimby im Journ. des Savans vom Jan. 1769, und vor ihm de Mairan in den Mem. de l'Acad. vom Jan. 1729 aufmerksam gemacht. S. Astron. de M. de la Lande. §. 3219 und 3122.

obachtungen ihrer Rotationsperiode. Allenthalben zeigt ſich alſo eine merkwürdige Zuſammenſtimmung. Und doch hat die Natur die Venus, an deren Oberfläche wir keine geringere Schwerkraft als an unſerer Erdfläche zu vermuthen Urſache haben, mit ungeheuren Gebirgen ausgebildet, die an Höhe unſer höchſtes Erdgebirge zum Theil vier- bis fünfmal übertreffen.

Auch hier wird alſo die nicht genug zu bewundernde analogiſche Mannichfaltigkeit einleuchtend, wodurch der groſse Urheber der Natur ſeine Schöpfung eben ſo gut im Groſsen, als bey den kleinſten microſcopiſchen Kugelthierchen und Sandſtäubchen zu verherrlichen, und ihr immer neue Seltenheiten zu geben gewuſst hat.

§. 177.

Um die höchſt merkwürdige Verſchiedenheit deſto faſslicher erläutern zu können, die in der natürlichen Ausbildung des Erd- und Mondkörpers dem Beobachter ſo auffallend wird, ſtellte ich in den ſelenotopographiſchen Fragmenten Tab. XLIII die Naturverhältniſſe aller Gattungen von wirklich gemeſſenen Mondgebirgen und Cratern, in einer anſchaulichen Vergleichung mit den verhältlich ungleich niedrigern Gebirgen unſerer Erde, nach einerley Maaſsſtabe dar, und machte zugleich den Leſer auf die ſehr abweichenden Naturverhältniſſe der Venusgebirge nach einigen dahin gehörigen Beobachtungen aufmerkſam.

Mit Recht können daher die gegenwärtigen aphroditographiſchen Fragmente als ein beurtheilungswürdiger Nachtrag zu jenen in der dortigen V^ten^ Abtheilung enthaltenen ſelenographiſchen Betrachtungen angeſehen und damit verglichen werden. Um alſo auch hier den forſchenden Liebhaber auf ähnliche Art durch das Anſchauliche zu weitern eigenen Folgerungen und zu einer immer reifern Beurtheilung der höchſt bewundernswürdigen Mannichfaltigkeit und Verſchiedenheit zu leiten, die ſich dem Naturforſcher allenthalben in der Anordnung der unendlich groſsen Schöpfung darſtellt, habe ich auf gleiche Art Tab. VIII. nicht nur die Verhältniſſe der ſenkrechten Höhen aller bis jetzt beobachteten Venusgebirge mit den Gebirgen unſerer Erde und des Mondes nach einerley Maaſsſtabe in Vergleichung geſtellet, ſondern auch zugleich die verſchiedene ſenkrechte Höhe des untern dichteſten Theils der Venus- Erd- und Mondatmoſphäre nach gleichem Maaſsſtabe mit angezeigt, welcher, den Beobachtungen gemäſs, die *hellere* Morgen- und Abenddämmerung über die nächtlichen Gefilde dieſer drey Weltkörper verbreitet.

In dieſer kleinen Charte bedeutet die Grundlinie a b bey den Bergen unſerer Erde die Meeresfläche, bey den Mond- und Venusgebirgen aber die allgemeine Kugel- oder Grund-

Grundfläche, unter welcher Linie zugleich das Verhältnifs der Durchmeffer diefer drey Weltkörper in Theilen zu 100 geographifchen Meilen mit angezeigt ift, um hiernach das verfchiedene Naturverhältnifs in der fenkrechten Höhe der Erd-Mond- und Venusgebirge im Allgemeinen anfchaulich zu beurtheilen.

Die Gebirgshöhen felbft hingegen find nach kleinern Theilen zu 500 Toifen entworfen, und find von den gemeffenen Erd- und Mondbergen nur diejenigen wenigen in Vergleichung gebracht, bey welchen in Beziehung auf die ungleich höhern Venusgebirge *einerley gleiches*, vom niedrigften bis zum höchften Berge fort fchreitendes Verhältnifs Statt findet, fo dafs z. B. von den Erdgebirgen die Höhe des Pico, als die vierte von unten, fich gegen Nro. 8. die gröfste Höhe des Chimboraco ungefähr eben fo verhält, wie bey den Mondgebirgen Nro. 4. die Höhe des de la Caille, zu der höchften von Leibnitz, und bey den Venusgebirgen wie die vierte zur 8ten. Natürlich ift es aber, dafs wir in dem entfernten kleinen Bilde der Venus nur die höhern Gebirge, nämlich von der mittlern bis zur gröfsten Höhe wahrnehmen können, und dafs alle niedrigere aufser unferm Beobachtungsvermögen bleiben müffen. *Merkwürdig beweifet diefes überhin die Abftuffung der mit den beobachteten Venusgebirgen vom höchften bis zum niedrigften in gleichem Verhältnifs ftehenden Erd- und Mondberge;* denn der niedrigfte Berg unferer Erde, welcher mit dem beobachteten niedrigften der Venus in ungefähr *gleichem* Verhältnifs ftehet, ift der Rammelsberg unfers Harzgebirges, deffen Höhe zu 1820 Parif. Fufs beftimmt ift, * der niedrigfte in gleichem Verhältnifs ftehende Mondberg aber ift das Ringgebirge Euler, deffen Höhe nach §. 216. der felenotopogr. Fragmente 1488 Fufs beträgt. Beydes find noch Berge der mittlern Höhe, welche die niedrigern Gattungen von unzählbaren Erd- und Mondgebirgen an Höhe noch weit übertreffen. Höchft wahrfcheinlich giebt es alfo auch nach einer gleichverhältlichen Gradation viele weit niedrigere Berge auf der Oberfläche der Venus, welche aber unter unferm Beobachtungsvermögen find. Giebt es nämlich im Monde, wo die höchften Gebirge gegen 25000 Fufs hoch find, mehrere von mir gemeffene, deren Höhe nur 100 Fufs beträgt, fo dürfte auch die Höhe der Venusgebirge nach einem gleichen Verhältnifs bis zu einer Höhe von 400 bis 500 Fufs abnehmen; fo dafs man fich alfo zu den Tab. VIII. entworfenen Gebirgsverhältniffen die niedrigern Gattungen von Erd-Mond- und Venusgebirgen noch hinzu denken mufs.

Uebrigens zeigt in diefer Gebirgscharte die punctirte Linie c d die fenkrechte Höhe der untern dichtern Atmofphäre an, welche auf unferer Erde die fo genannte gemeine, auf dem Monde und der Venus aber die folcher ähnliche hellefte Morgen- und Abenddämme-

* Beobachtungen über die Harzgebirge des Herrn Ingenieur-Hauptmanns Lafius. Hannover 1789. §. 29.

dämmerung verurſachet. Der Raum über der Linie c d hingegen bedeutet die je weiter von der Oberfläche der planetiſchen Kugel entfernt, deſto feinere und weniger dichte obere Atmoſphäre, deren Ausdehnung, da wo ſie dämmerndes Licht zu reflectiren aufhört, an ſich eigentlich unbeſtimmlich bleibet.

§. 178.

Wie ſehr überhaupt beydes, *Analogie und unbegränzte Mannigfaltigkeit*, allenthalben, ſo weit nur unſere Geſichtskraft reichet, den Naturbau der groſsen Schöpfung bewundernswürdiger macht und die unendliche Allmacht verherrlichet, darüber enthalten ſchon meine ältern Beobachtungen über den Jupiter, die Sonne und den Mond, ſo wie einige über den Saturn bekannt gemachte Bemerkungen, ſehr auffallende Beyſpiele, und vielleicht iſt es nicht unnütz, wenn auch hier in ſolcher Rückſicht noch einige beſondere Ueberblicke gegeben werden.

1) *In Anſehung der Beſchaffenheit der Atmoſphäre* hat Venus nach obigen Beobachtungen unſtreitig mit Mars einige, *die meiſte Aehnlichkeit aber*, wenigſtens ſo weit bis jetzt die Beobachtungen reichen, *mit unſerer Erde.* Ihr Dunſtkreis verurſachet eine der unſerigen ſehr ähnliche, ſich im Ganzen gewiſs auf eben ſo viel Grade erſtreckende Morgen- und Abenddämmerung, iſt ſenkrecht wenigſtens eben ſo hoch, auch eben ſo dicht, als unſere Atmoſphäre, und unterſcheidet ſich in dieſen drey Eigenſchaften, ſo wie in der ſehr beträchtlichen Strahlenbrechung, von der ſehr ſubtilen Atmoſphäre des Mondes ſo ſehr, daſs wenn man nach der ſo eben erläuterten Vergleichungstafel die punctirten Linien c d zwiſchen Venus und dem Monde vergleichet, es einem jeden auffallen muſs, *wie ungemein niedrig die untere dichtere Atmoſphäre des Mondes blos zwiſchen den niedrigſten Gebirgsgattungen ihre Lage hat.* Allein bey aller Analogie zeiget ſich auch hier zwiſchen den Dunſtkreiſen der Venus und der Erde, ſo wie auch bey den Atmoſphären des Mars, Jupiters und Saturns, eine auffallende Verſchiedenheit. Der Dunſtkreis des Venusplaneten *iſt nicht ſo beträchtlichen, noch eben ſo augenfälligen, auch nicht ſo oft abwechſelnden nebelähnlichen Verdickungen und Wiederaufheiterungen wie bey dieſen Weltkörpern unterworfen.* Dieſes ergiebt der Umſtand, daſs gewöhnlich keine, ſondern nur ſelten Flecken an der Venus ſichtbar ſind. Nach der Geſtalt dieſer Flecken läſst ſich urtheilen, daſs die Atmoſphäre der Venus die meiſte Aehnlichkeit mit der des Mars, und wenn wir unſere Erde in ähnlicher Entfernung ſehen könnten, gewiſs auch mit deren Atmoſphäre, ſo wie es auch wirklich iſt, haben müſſe. Nie hingegen zeigen ſich an der Venus, ſo wie am Jupiter, Saturn und gewiſſer Maaſsen auch an der

Sonne, Streifen und Fleckenſtriche, welche in Beziehung auf eine merklich ſchneller rotirende Bewegung in der Gegend des Aequators, ſo wie bey dieſen Weltkörpern, einen gewiſſen regulären atmoſphäriſchen Zug verriethen; vielmehr ſind ihre Flecken eben ſo mannichfach irregulär, auch eben ſo ſehr veränderlich, als es die Flecken des Mars ſind, *dabey aber nur mit guten Inſtrumenten ſelten ſichtbar*, ſtätt daſs man den Mars, Jupiter und Saturn faſt nie völlig rein erblicket; überhin auch ſo ſchwach und nebelähnlich leicht, daſs man die meiſte Zeit ungewiſs bleibet, ob es wirklich Flekken ſind.

Die Atmoſphäre der Venus iſt daher nicht eben ſo häufiger, noch eben ſo ſtarker abwechſelnder Verdickungen und Wiederaufheiterungen fähig. Iſt ſie alſo gleich ungefähr eben ſo dicht und ſo hoch, als die unſerige, und ergiebt ſich gleich in Anſehung der Dämmerung ein ähnliches Verhältniſs; ſo muſs ſie doch in ihrer natürlichen Anlage, in ihren Beſtandtheilen, und der Art, wie ihre Naturkräfte wirken, ſowohl von dem Dunſtkreiſe der Erde als den Atmoſphären der übrigen Planeten, ſo weit wir dieſe aus Beobachtungen kennen, merklich verſchieden ſeyn. Wäre ſie ungleich weniger ſo dichte, als ſie iſt, ſo würden ihre Verdickungen und Wiederaufheiterungen vollends ganz unerkennbar ſeyn, und dann würden ſie mit der feinen heitern Mondatmoſphäre die meiſte Aehnlichkeit haben.

§. 179.

In ſolcher Rückſicht zeiget ſich alſo in der Beſchaffenheit der Venusatmoſphäre eine merkwürdige Abweichung. Aber auch die Aehnlichkeit, welche ſie in ihrer Dichtigkeit, ſenkrechten Höhe, Dämmerung und Strahlenbrechung mit der unſerigen hat, wird für uns in anderer Rückſicht inſtructiv. Wenigſtens lernen wir aus den Venusbeobachtungen, daſs die Vorſtellungen, die man ſich bisher von den reitzenden Projectionen unſerer Erdfläche gemacht hat, wenn man ſie aus dem Monde betrachten könnte, übertrieben ſind. Iſt gleich der Dunſtkreis des Mondes ungewöhnlich fein, heiter und von geringer Extenſion, ſo zweifle ich doch ſehr, daſs wir dort das feſte Land unſerer vier Welttheile ſammt dem angärnzenden Ocean in deutlicher Projection würden rotiren ſehen. Man müſste doch immer durch einen der Venusatmoſphäre ähnlichen, dichten, erleuchteten Dunſtkreis ſehen, der ſelbſt da, wo er völlig heiter wäre, die Landſchaften der Erdfläche und ihre ſchon an ſich nur grauen Schatten wenigſtens ſehr verwaſchen darſtellen würde. Und auf der Venus dürfte vollends durch deren ungleich dichtere Atmoſphäre geſehen, unſere Erdfläche wohl noch undeutlicher,

deutlicher, als uns hier die Venusfläche erscheinen, auch kann sie nicht eben solche abwechselnde Scenen von vortretenden, in der Nachtseite erleuchteten, von verhältlich längern und kürzern, breitern und schmälern Hörnerspitzen, von eingreifenden Ungleichheiten der Erleuchtungsgränze und dergleichen darbieten; weil unsere Erde als ein für Venus oberer Planet, dieser nur wenig mehr abwechselnde Lichtgestalten, als Mars der Erde geben kann, * überhin auch ihre Gebirge viel niedriger als die Venusberge sind, ihre Erleuchtung aber merklich schwächer ist, so dass man in solcher Rücksicht wohl schwerlich auf der Venus entfernte Spuren von der Erddämmerung wahrnehmen würde.

§. 180.

So viel hingegen

2) Analogie und Verschiedenheit *bey der Naturanlage der Venusfläche selbst* betrifft, lassen uns die Beobachtungen viel weiter als bey ihrer Atmosphäre zurück; indess zeiget sich auch hier, so weit die Beobachtungen reichen, eben so viel Verschiedenheit als Aehnlichkeit.

Dass die Allmacht die Oberfläche dieses Planeten nicht nur mit einzelnen, hier und da vorhandenen Bergen, sondern auch eben so gut wie die Erd- und Mondfläche, mit beträchtlichen höhern und niedrigern Bergketten und Berglagen, auch dazwischen geschichteten, zum Theil grossen tiefen Thälern ausgebildet haben müsse, welche dort eben so gut, wie auf unserer Erde und im Monde, die Reize der Landschaften erhöhen, ist schon aus den Beobachtungen selbst gehöriges Orts gefolgert und erläutert worden. Hier bemerke ich indess noch, wie es besonders aus den Beobachtungen der in der Nachtseite erleuchtet wahrgenommenen Randgebirge, unter Mitanwendung der Rotationsperiode, mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erhellen scheine, *dass*, so wie die Bergketten unserer Erd- und der Mondfläche, gleich den Adern eines thierischen Körpers, grossentheils durch Nebenzweige mit einander in Verbindung stehen, *es auch unter den höhern Gebirgen der Venus beträchtlich grosse, zusammenhängende Gebirgsstriche geben dürfte, welche ihre Aeste unter mancherley Richtungen ausbreiten.* Wie mich dünket,

* Die Lichtgestalten der Erde aus der Venus gesehen, hängen vom Winkel an der Erde, oder der scheinbaren Elongation der Venus von der Sonne ab. Je grösser diese ist, desto grösser ist auch der der Venus mit zugekehrte dunkle Theil, oder die Nachtseite der Erde. Wird die grösste Elongation $= 47^\circ$ gesetzt, und die Erleuchtung wie gewöhnlich in Zollen ausgedrückt, so giebt die Rechnung für den grösstmöglichen dunkeln Theil der aus der Venus gesehenen Erde nur 1,908 Zoll, so dass die Erde noch etwas über 10 Zoll erleuchtet erscheinet.

dünket, läſst ſich dieſes nach den Beobachtungen der Venusdämmerung vom Jahre 1790 und 1793, §. 112 und 121., ſo wie aus den damit übereinſtimmenden vom Jahre 1794, §. 156 bis 158. nicht ohne Grund vermuthen. Den 9ten, 11ten und 12ten März 1790 wurde nämlich die Dämmerung, indem ſie am nördlichen Horne in ihrer völligen Projection deutlich ſichtbar war, am *ſüdlichen* durch vortretende, in der Nachtſeite unmittelbar erleuchtete, hohe Gebirgsreihen *ganz*, den 10ten März aber *nur zum Theil* gedeckt. Im May 1793 hingegen deckten weniger hohe Gebirgsſtrecken das dämmernde Licht am nördlichen Horne, und zwar *unter eben ſo merkwürdigen Abwechſelungen* nur zum Theil. Im März 1790 waren dieſe höchſt merkwürdigen Erſcheinungen *in vier unmittelbar auf einander folgenden Abenden, und zwar immer zu einerley Stundenzeit ſichtbar.* Da ſich nun nach obiger Beſtimmung (§. 44 und 45.) die Venus in beyläufig 23 St. 21 M. einmal um ihre Axe drehet, ſo konnte alſo, wenn man auch gleich dabey auf die Ungleichheit der Libration Rückſicht nimmt, doch nicht immer eine und eben dieſelbe Reihe von Gebirgen in der Randfläche liegen und die Dämmerung unter ſo abwechſelnden Erſcheinungen bald ganz, bald nur zum Theil decken; *vielmehr muſsten es verſchiedene Gebirgszweige in eben derſelben ſüdlichen Gebirgsgegend ſeyn*, welche eine ſo inſtructive Projection gaben. Und eben das ergiebt ſich auch bey den im December 1794 beobachteten Gebirgen der nächtlichen Halbkugel. Wer ſich unter den ſo häufig auf der Oberfläche des Mondes vorhandenen, ungleich niedrigern, ſich in mehrern Zweigen auf viele Grade weit erſtreckenden Bergadern und Bergketten, z. B. nach Tab. XVII, XVIII und XIX der ſelen. Fragm. verhältlich höhere auf der Oberfläche der Venus denkt, dem wird ſolches einleuchtender und faſslicher.

§. 181.

In ſo fern zeiget ſich alſo in der natürlichen Ausbildung dieſes Weltkörpers viel Aehnlichkeit mit der Oberfläche unſerer Erde und des Mondes. *So verſchieden aber die Natur ihre Werkſtätte bey Ausbildung der Erde und ihres Begleiters angelegt hat, eben ſo abweichend ſcheinet ſie auch bey der Venus zu Werke gegangen zu ſeyn.*

Wie mich dünket, ſcheinet dieſes ſchon mit aller Gewiſsheit aus dem einzigen Umſtande zu erhellen, *daſs ſie dort ſo ungeheure hohe Gebirge geſchaffen hat, welche die höchſten Berge unſerer Erde gegen viermal an ſenkrechter Höhe übertreffen, Cordilleren, welche vor dem dortigen Aufgange der Sonne, wenn dieſe noch mehrere Grade unterm Horizonte ſtehet, ihr ſchon in prachtvollem Glanze von den Sonnenſtrahlen erleuchtetes Haupt aus der Morgendämmerung empor heben.* (§. 112.) Wollte man folglich bey der Venus eine nach ihren Beſtandtheilen

theilen eben ſo angelegte und geordnete Maſſe, als bey unſerer Erde annehmen; ſo würde die Natur, weil man an der Oberfläche der Venus eine ungefähr gleiche Schwerkraft und mithin auch einen gleichen Widerſtand vorausſetzen müſste, *eine ganz unverhältliche, vielmal gröſsere* Kraft zur Bildung ſo ungeheurer Gebirgsmaſſen haben anwenden müſſen. Allein ſie kennt, ſo weit bis jetzt die Beobachtungen über dieſen kosmogenetiſchen Umſtand einiges Licht verbreiten, ſo analog ſie auch immer im Allgemeinen wirken mag, dennoch in der Mannichfaltigkeit der Weltenanlage keine Gränzen, und wahrſcheinlich iſt ſie weit über unſere geologiſchen Begriffe auf einem ganz andern Wege eben ſo leicht dazu gelanget, als ſie in der Fläche des Saturnringes vollends Ungleichheiten von ſo bewundernswürdiger Gröſse zu ſchaffen gewuſst hat, daſs wir ſie, wenn der Ring als eine feine, gerade und unterbrochene Lichtlinie erſcheinet, in einer gegen dreyſsigmal gröſsere Entfernung mit bewaffneter Geſichtskraft zu unterſcheiden vermögend ſind.

§. 182.

Schon nach dieſer Betrachtung *hat die Oberfläche der Venus auch auſser den weit höhern Gebirgen, wahrſcheinlich im Allgemeinen eine Ausbildung erhalten, welche von der phyſiſchen Beſchaffenheit der Erde und ihres Begleiters wieder eben ſo verſchieden, als es die Mondfläche von der Erdfläche iſt.*

Noch gröſsere Wahrſcheinlichkeit gewinnet aber dieſer Satz durch die über die phyſiſche Beſchaffenheit der Venusatmoſphäre gelungenen glücklichen Beobachtungen.

Nach dem Begriffe von den Atmoſphären der Weltkörper, den ich ſchon in den ſelenotopogr. Fragmenten §. 526. umſtändlich erläutert habe, hat es überall keinen Zweifel, daſs, nachdem der Naturbau eines Weltkörpers verſchieden iſt, und die Theile, welche ſich von deſſen Oberfläche auflöſen, anderer Art ſind, auch nothwendig deſſen Atmoſphäre verſchieden ſeyn müſſe, ſo daſs man gewiſſer Maaſsen von der phyſiſchen Beſchaffenheit der Oberfläche eines Weltkörpers auf ſeine Atmoſphäre, und eben ſo umgekehrt, von der beſondern Beſchaffenheit ſeiner Atmoſphäre auf die eigenthümliche natürliche Anlage ſeiner Oberfläche im Allgemeinen ſchlieſsen kann. Eben das findet nun auch hier ſeine Anwendung. Auch von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre der Venus kann man *im Allgemeinen* einen entfernten Schluſs auf die natürliche Anlage der Oberfläche ſelbſt machen. Da die Atmoſphäre der Venus ungefähr eben ſo dichte als die unſerige iſt, auch gewiſs eben ſo weit ihr dämmerndes Licht über die nächtliche Halbkugel verbreitet, und in ihrer ſenkrechten Höhe wohl ſchwerlich der unſerigen etwas nachgeben

dürſte,

dürfte, mithin die Venuskugel in eine ähnliche Dunstmaſſe als unſere Erde gehüllet iſt; ſo muſs auch ihre Oberfläche von der Natur eine andere Anlage als die Mondfläche erhalten haben. Nicht ohne phyſiſchen Grund hat der Mond einen ſo feinen, im Allgemeinen ungeſchwängerten, heitern Dunſtkreis; denn ſeine Oberfläche iſt nicht eben ſo, wie die Fläche der Erde, groſsentheils mit Waſſer, oder einer ähnlichen flüſſigen Maſſe bedeckt; auch hat ſie keinen Plata-, keinen St. Lorenz-, noch weniger Amazonenfluſs, keine Donau noch Wolga; (§. 500 und 501. der ſelen. Fragm.) folglich auch für eine ſo reichhaltig geſchwängerte Dunſtmaſſe, wie unſere Atmoſphäre iſt, keinen Stoff. *Die Oberfläche der Venus dürfte alſo nach der Beſchaffenheit ihres Dunſtkreiſes eine im Allgemeinen vom Monde ſehr verſchiedene, mehr der Erdfläche ähnliche Anlage, und ſo wie dieſe, beträchtliche Flächenſtriche haben, welche für eine ſolche Atmoſphäre auflösbare Beſtandtheile enthalten.*

Muſs ſie aber deswegen auch eben ſolche Oceane, eben ſo groſse Sammelplätze von Waſſer, oder einer ähnlichen ausdunſtenden flüſſigen Maſſe, wie unſere Erde haben? — Auch hierüber ſcheinen mir die Beobachtungen der Venusatmoſphäre einen nicht unbedeutenden Wink dahin zu geben, daſs die Natur die dortige Oberfläche nach der in der Schöpfung allenthalben hervorleuchtenden Mannichfaltigkeit, weit über unſere telluriſchen Vorſtellungen merklich anders angeordnet haben, und bey Verdickung und Wiederaufheiterung der dortigen Atmoſphäre eine ganz andere Oeconomie führen dürfte. Hätte der Venusplanet eben ſo groſse Waſſerbehälter, oder andere, einer eben ſo reichhaltigen Ausdünſtung unterworſene und zu atmoſphäriſchen Verdickungen eben ſo viel Stoff darbietende Flächentheile, wie unſere Erde, warum hätte man ſeit länger als 100 Jahren, da Caſſini ſeine Aufmerkſamkeit auch dieſem Gegenſtande zu widmen anfing, nur ſo ſelten und ſo wenig Flecken an der Venus wahrgenommen, und warum wären dieſe Flecken ſo ungemein ſchwach und ſo ſchwer zu erkennen, warum nicht eben ſo dicht, dunkel und augenfällig, wie die Flecken am Mars und die Streifen am Jupiter und Saturn, die man mit guten Fernröhren gewöhnlich immerfort mit völliger Gewiſsheit wahrnimmt? Die Ausdünſtung der Venuskugel dürfte daher anderer Art, als auf unſerer Erde, auch anderer Art, als auf dem Mars, Jupiter und Saturn, vielmehr gewiſſer Maaſſen der des Mondes ähnlicher, nur weit ſtärker ſeyn. Ich würde ihr, um mich beſtimmter auszudrücken, die Eigenſchaft einer gröſsern Trockenheit beylegen, wenn nicht überhaupt alle dergleichen Begriffe unſerer telluriſchen Phyſik in der Mannichfaltigkeit der Schöpfung für andere Weltkörper gleichſam verſchwänden; zumal da wir die phyſiſche Beſchaffenheit des ätheriſchen feinen körperlichen Weſens, durch welches Weltkörper auf einander wirken, nicht weiter als nach Hypotheſen kennen, noch wiſſen können,

können, wie es durch die Schwerkraft, die wahrscheinlich an der Oberfläche der Venus beträchtlich gröſser als am Monde ist, schon an sich nach seiner dort gröſsern Dichtigkeit, ohne Rücksicht auf Ausdünstung modificiret wird. Vieles hat die Natur gegen menschliche Forschungskraft in dicke Windeln gehüllet.

§. 183.

So schwach und unzulänglich indeſs diese wenigen Blicke in die physische Anordnung dieses Planeten sind; so enthalten sie doch die ersten Grundzüge von einer andern entfernten Welt, bey welcher gewiſs eben so viel Analogie als Eigenthümliches deutlich kennbar ist, *von einer Welt, die mit unserer Erde in der körperlichen Gröſse, Umdrehung um ihre Axe und dem dadurch entstehenden Wechsel von Tag und Nacht, in der Rotationsperiode, einem beträchtlichen Wechsel von Jahrszeiten und der hiernach wahrscheinlichen Verschiedenheit des Clima, in ihrer gebirgigen Ausbildung, der Dichtigkeit und senkrechten Höhe ihres Dunstkreises und dessen Morgen- und Abenddämmerung ungemein viel auffallende Aehnlichkeit hat.*

Wie viel reizende Bilder von prachtvollen Naturscenen könnte nicht hier, wo der Beobachter stille stehet, der Philosoph und Dichter nach Anleitung dieser Beobachtungen aufstellen, die Gröſse, Weisheit und Güte des unendlichen Weltenschöpfers in seinen groſsen Naturwerken recht eindringend ans Herz zu legen. Wie majestätisch und erhaben müſste nicht einem für die dortige weit gröſsere Stärke des Sonnenlichts und übrige physische Anordnung eingerichteten Auge der Anblick seyn, wenn es bey recht heiterer Atmosphäre von Gebirgen, die unsern Montblanc, Pitchinga, Antisana und Chimboraco drey-, vier- und fünfmal an senkrechter Höhe übertreffen, eine Kreisfläche dieses Weltkörpers 9 bis 12 Grade, oder gegen 170 geographische Meilen im Durchmesser groſs, überschauen, Gebirge, Thäler und ebene Landschaften unter sich liegen sehen, und die Gipfel anderer, unterhalb des Horizonts liegenden hohen Gebirge weit über diesem erhaben erblicken könnte? Wie prachtvoll und rührend müſste ihm nicht der Anblick der auf- und untergehenden Sonne, von so hohen Gebirgen und durch eine Atmosphäre gesehen, seyn, deren Strahlenbrechung wahrscheinlich ähnliche Wirkungen, wie auf unserer Erde hat, und dem Ganzen mehr mahlerische Reize giebt? Wie groſs und schön die Projection der ungeheuren Schatten, die so hohe Gebirge auf unabsehliche Meilen weit in die niedrigen Gegenden werfen und dadurch das Naturgemälde fast augenblicklich ändern? Wie sanft die Morgen- und Abenddämmerung? Was für ein seltener Anblick müſste es nicht besonders einem Astronomen und Naturforscher seyn, den mit mannichfaltig gestalteten Schatten durchwaschenen, Tag und Nacht scheidenden

Gränz-

Gränzbogen auf mehrere Grade weit zu überblicken, und zu sehen, wie das Dämmerungslicht in kaum übersehbaren, von solchem Gränzbogen entferntern Ländern immer matter abfällt? Und was für einen weit über unsere Vorstellung erhabenen Eindruck müsste nicht dem, welcher die natürliche Pracht unsers in der Nachtseite von den Sonnenstrahlen erleuchteten Pico's kennt, vollends der Anblick machen, wenn er so ungeheure Cordilleren, wie die waren, welche den 9ten und 12ten März 1790 schon $4\frac{1}{2}°$ von der scheinbaren Lichtgränze entfernt, noch vom Sonnenlichte unmittelbar in der Nachtseite erleuchtet erschienen, (§. 112.) dort lange vor und nach dem Untergange der Sonne, und zum Theil in einer Entfernung von 60 und vielleicht mehr geogr. Meilen an ihren Gipfeln voll Tagesglanzes sehen könnte? Was für Gefühle und Betrachtungen müssten nicht solche und viel andere, zum Theil weit unsere Vorstellungskraft übertreffende grosse Naturscenen dem Naturforscher einflösen?

§. 184.

Sollte aber wohl die unendliche Güte des grossen Urhebers der Natur nicht dortigen vernünftigen Geschöpfen das Glück dieser Gefühle, nicht die Wonne wirklich gegönnet haben, seine Allmacht und Weisheit auch in den dortigen Naturwundern einer andern Welt dankbar zu preisen? Sollte diese der unserigen so sehr ähnliche Welt ein öder, unbewohnter Körper, und sollten die dortigen grossen Werke Gottes ohne allen Zweck, ein Schauplatz der Natur ohne Zuschauer, blos ihrer selbst wegen da seyn? — Der Leser denke nicht neue, von tellurischer Physik abstrahirte Hypothesen, sondern *fühle* — — und beantworte sich diese Frage selbst. — Als Beobachter beziehe ich mich auf das, was ich §. 532 bis 534. der selen. Fragm. nach überzeugenden Gründen umständlich genug geäussert habe. Der Ehre der Natur und dem Preise ihres grossen Urhebers glaube ich indess auch hier das wiederholte öffentliche Bekenntniss schuldig zu seyn, dass ich mir überhaupt nicht wohl irgend einen in der Schöpfung des grossen Weltalls angeordneten Weltkörper ohne lebende Geschöpfe von unbestimmlich vielen, der natürlichen Anlage des Weltkörpers angemessenen Gattungen, Abstuffungen und Modificationen, denken kann; und dass ich wahrlich nicht recht einsehe, wie man in den jetzigen Zeiten, wo die Weltenkunde fast alljährlich weitere neue Kenntniss einerndtet, noch aus blossen Scheingründen einen Satz bezweifeln könne, den, wenn man auch nicht auf die göttliche Weisheit und Zwecke bey der Anordnung der Weltkörper mit philosophischem Blicke siehet, schon die ganze Analogie der bekannten Natur einleuchtend prediget.

Nur

Nur zu grofse Anhänglichkeit an Begriffe, die wir uns aus dem Naturreiche unferer Welt abftrahiret haben, und die wir gar leicht zu voreilig auf die natürliche Anordnung anderer Weltkörper anzuwenden gewohnt find, fo wie der oft unbewufst fich einfchleichende Gedanke, dafs die unendliche Weisheit unfern Erdenpunct bey Ausbildung anderer Weltkörper gleichfam zum Mufter genommen haben dürfte, kann zu Hypothefen Anlafs geben, die gewöhnlich defto anhaltender verfolget werden, je finnreicher fie zu feyn fcheinen. Noch vor Kurzem wurde mir mündlich der Gedanke geäufsert, man könne mir über die Bewohnbarkeit des Mondes nicht beypflichten, weil diefer Weltkörper dafür *noch nicht genug ausgebildet* fey. — Der Mond foll alfo noch erft nach unferm geologifchen Begriffe von natürlicher Ausbildung für lebendige denkende Wefen umgefchaffen, und vielleicht follen noch erft die Brunnen der Tiefe geöffnet werden, damit die künftigen Bewohner unter andern auch fo wie wir Handlung und Schiffahrt treiben können — —! Vielleicht ift aber auch die unfern Augen abgewandte unbekannte Halbkugel des Mondes fchon fo ausgebildet, und deswegen auch nur bis jetzt allein bewohnet — —! Wie wenig wird bey dergleichen Hypothefen an die faft unendliche Mannichfaltigkeit gedacht, die wir gleichwohl in der ganzen Natur, wohin wir nur unfer Augenmerk richten, fo offenbar vor Augen finden. Der Polyp lebet mit feinen Organen, nach feiner Art, feinem eingefchränkten Elemente eben fo angemeffen, als der Schmetterling mit den feinigen in freyer Luft. Ift eine Fichte nicht eben fo gut wie die Eiche ein ausgebildeter Baum, wenn gleich ihre Nadeln nicht eben fo wie die Blätter der Eiche ausgebildet find? Ift vielleicht Saturn kein völlig ausgebildeter Weltkörper, weil er einen Ring um fich hat; oder Venus kein folcher, weil fie wahrfcheinlich keinen Begleiter wie unfere Erde bey fich hat? * Können in einem fo kraterreichen und mit einer fo feinen Atmofphäre verfehenen Weltkörper, wie der Mond ift, nicht zweckmäfsig dafür organifirte vernünftige Gefchöpfe eben fo gut, als wir mit unfern Organen auf der Erde, leben, und können nicht die Organe vernünftiger Venusbewohner fo geordnet feyn, dafs fie die dortigen ungleich höhern Gebirge eben fo gut, als wir die unferigen bereifen und benutzen, auch die dortige gröfsere Kraft des Sonnenlichts eben fo gut vertragen können? Genug, die ganze Natur fpricht für den damit wiederholten Satz, *dafs ein jeder Weltkörper, er mag von der göttlichen Weisheit phyfifch angeordnet feyn, wie er will, und mithin auch der unferer Erde ohnehin fo fehr ähnliche Planet Venus, mit lebendigen,*

* Bey meinen 15 jährigen Beobachtungen habe ich, aller Aufmerkfamkeit ungeachtet, nicht die geringfte Spur, weder von einem wirklichen Trabanten, noch in irgend einem Fernrohre von einem täufchenden Nebenbilde gefunden, deffen der verftorbene Abt Hell in feiner Abhandlung von 1766 gedacht hat.

digen, ſeiner phyſiſchen Anlage gemäſs organiſirten, Gottes Macht und Güte preiſenden Geſchöpfen verſehen ſeyn, und daſs ſich die unendliche Gröſse des Schöpfers gewiſs eben ſo gut in der analogiſchen Mannichfaltigkeit der phyſiſchen Anlage der Weltkörper überhaupt, als in der faſt unendlichen Verſchiedenheit ihrer Geſchöpfe offenbaren dürfte.

Unendlich groſs, unendlich mannichfach ſind die Werke der Allmacht, und ihrer recht achten, iſt wahrer Genuſs des Lebens.

Bemer-

Bemerkungen über die Art, aus Beobachtungen die Ausdehnung der Dämmerung auf der Venus zu finden;

vom

Herrn Hofrathe Käſtner.

Die Art, aus Beobachtungen zu finden, wie weit ſich die Dämmerung auf der Venus erſtreckt, ſtelle ich mir ſo vor:

1. Der Kreis um V, Fig. 83. ſey die Venusſcheibe, wie ſie vom Beobachter betrachtet wird, V ihr Mittelpunct, I K, N O Durchmeſſer von ihr ſenkrecht auf einander. Die Meſſung gebe den Durchmeſſer $= 2\,\delta$ im Bogen.

2. Das Dämmerungslicht verliere ſich nach und nach an den Hörnerſpitzen in L und M. Auf die Sehne durch dieſe Hörnerſpitzen L M, ſtehe N V G ſenkrecht, und betrage $=$ N V $+$ V G $= \delta + \varkappa$ im Bogen.

3. In der 84ſten Fig. ſind S, V, T, Mittelpuncte der Sonne, Venus und Erde. Die Ebene, in welcher dieſe drey Puncte ſind, wird von einer Ebene ſenkrecht auf S V in A V B geſchnitten, und von einer Ebene ſenkrecht auf T V, in N V O. Der Venuskugel Durchſchnitt mit der Ebene S V T ſey der Kreis um V, deſſen Halbmeſſer alſo der wahre Halbmeſſer der Venuskugel iſt. Dieſer Kreis ſchneide nach der Sonne zu, V S in Z.

4. Die Ebene über A B ſchneidet nach der Sonne die geradezu erleuchtete Halbkugel der Venus ab, und die Ebene über N O, die Halbkugel, welche gegen die Erde gewandt iſt. Von jeder Halbkugel befindet ſich die Hälfte über der Ebene SVT, und was in dieſer Hälfte Statt findet, iſt demjenigen gleich und ähnlich, was unter genannter Ebene Statt findet.

5. Der Kreis, welcher auf der Venus die Dämmerung begränzt, iſt ein kleinerer Kreis, dem Horizonte parallel. Er ſchneide die Ebene SVT, in EF. Dieſer Durchſchnitt iſt alſo parallel mit AB, dem Durchſchnitt des Horizonts mit genannter Ebene.

6. Der Bogen, um welchen erwähnter Kreis vom Horizonte abſteht, iſt AE $=$ BF, und dieſes Bogens Sinus $= \frac{VH}{VA}$. Ich will den Bogen $= \zeta$ nennen, alſo $\frac{VH}{VA} = \sin.\,\zeta$.

Der Bogen iſt auf der Venus ſo was, wie auf der Erde, der Bogen von 18 Gr. die Tiefe unſers Dämmerungskreiſes unter dem Horizonte.

7. Die Frage ist also: Aus dem, was Messung in (1) geben kann, begreiflich mit Zuziehung astronomischer Rechnungen, den Bogen (6) zu finden.

8. Zwischen den Ebenen über VB und VN, innerhalb ihres Winkels NVB, befindet sich das Stück der Venus, das zugleich geradezu erleuchtet und gegen die Erde gewandt ist, die *Phasis* der Venus, wenn keine Dämmerung auf ihr betrachtet wird.

9. Zwischen Ebenen, senkrecht auf SVT, über AB und EF, erstreckt sich nun, was die Erde, wegen der Dämmerung, noch mehr Helles auf der Venus sieht.

10. Den wahren Halbmesser der Venus VA, nenne ich $= b$; er ist (1) $=$ TV. tang. δ, wo Bogen und Tangente sich verwechseln lassen.

11. Der Halbkreis, welcher über der Ebene SVT die Dämmerung begränzt, hat zum Halbmesser $HE = HF = \surd(b^2 - VH^2)$. Seine Ordinate über G ist $= \surd(b^2 - VH^2 - HG^2) = \surd(b^2 - VG^2) =$ des grössten Kreises, der über NO senkrecht auf SVT steht, Ordinate über G. Diese Ordinate nemlich ist beyden Kreisen gemein.

12. Perpendikel von jedem Puncte der Halbkugel, welche gegen die Erde gewandt ist, auf den grössten Kreis über NO, geben dieser Halbkugel orthographische Projection auf seiner Ebene.

13. Wie dieser Kreis über NO, mit dem, was auf ihn projicirt ist, der Erde erscheint, zeigt die 83ste Figur. Ihr Halbmesser $= \delta$ ist des Kreises über NO scheinbarer Halbmesser, und die Puncte auf ihr haben gegen einander die Lage, welche die Projection der Puncte auf dem Kreise über NO gegen einander haben.

14. So verhält sich VG : VN in der 83sten Fig. wie VG : VN in der 84sten Fig. und GL : GN in der 83sten Fig. wie die Ordinate über G in der 84sten Fig. (11) zu der GN der 84sten Fig. Eben so stellt GM der 83sten Fig. die Ordinate vor, die man sich in der 84sten Fig. unter G hinunter denken müsste.

15. So ist $\delta : \varkappa$ in der 83sten Fig. $= b : VG$ in der 84sten Figur.

16. Astronomische Rechnung gebe Fig. 84. $SVT = \vartheta$; $TVH = 180° - \vartheta$.

17. Ferner auch Fig. 84. $VH = VG$ cos. $GVH = VG$ sin. $HVT = VG$. sin. ϑ oder sin. $(180° - \vartheta)$.

18. Also in (6) sin. $\zeta = \frac{VG \text{ sin. } \vartheta}{b} = \frac{\varkappa \text{ sin. } \vartheta}{\delta}$ (15).

19. In der 83sten Fig. ist $\frac{\varkappa}{\delta} =$ sin. IVL. Man kann also diesen Winkel berechnen, ob man ihn gleich nicht braucht ζ zu finden, sondern nur seinen Sinus.

20. So

20. So hat man aus Fig. 84. $VH = b \sin. \zeta$, und des Dämmerungskreises wahren Halbmesser $HE = b \cos. \zeta$.

21. Den 15ten Dec. 1794 fand sich Durchmesser $= 2.\delta = 55''$; $\delta = 27'',5$
NG Fig. 83. $= \delta + \varkappa = 33,3$; $\varkappa = 5,8$

$$\begin{array}{ll} \log. \varkappa = 0,7634280 & \vartheta = 144^\circ\, 14'\, 48'' \\ \log. \delta = 1,4393327 & 180^\circ - \vartheta = 35\;\; 45\;\; 12 \\ \hline \log. \frac{\varkappa}{\delta} = 0,3240953 - 1 & \\ \log. \sin. \vartheta = 9,7666335 & \\ \hline \log. \sin. \zeta = 9,0907288 & \zeta = 7^\circ\;\; 4'\, 44'' \end{array}$$

22. Nähme man aus den Messungen den 15ten Dec. den kleinsten Durchmesser $= 13,5$ Lin. $= 54''$ und die gröfste $N\,G = 8,5$ Lin. $= 34''$; also $\delta = 27''$; $\varkappa = 7''$ so käme

$$\begin{array}{ll} \log. \varkappa = 0,8450980 & \\ \log. \delta = 1,4313638 & \\ \hline \log. \frac{\varkappa}{\delta} = 0,4137342 - 1 & \\ \log. \sin. \vartheta = 9,7666335 & \zeta = 8^\circ\, 42' + \\ \hline \log. \sin. \zeta = 9,1803677 & \end{array}$$

23. Eigentlich ist für den Verstand unterhaltend, die Methode, den Dämmerungskreis zu bestimmen: Genauigkeit in dieser Bestimmung schränkt sich auf die Schärfe des Gesichts, Schätzungen und Vollkommenheit der Werkzeuge ein. Auch erstreckt sich wohl die Dämmerung nicht zu allen Zeiten gleich weit. Nimmt man doch selbst für unsere Atmosphäre 18 Grad nur ohngefähr für die Tiefe des Dämmerungskreises.

24. Des Dämmerungskreises Halbmesser $H\,E = b \cos. \zeta$. Heifst also eine Abscisse aus seinem Mittelpunct $= t$; so ist die zugehörige Ordinate $u = \sqrt{((b \cos. \zeta)^2 - t^2)}$.

25. Man könnte so den Dämmerungskreis auf der Scheibe Fig. 83. entwerfen, wie man auf ihr die Phasis der Venus entwirft.

26. Weil $H\,P = V\,H \tan g. \vartheta = b \sin. \zeta \tan g. \vartheta$, so ist bey P die Ordinate $= b \sqrt{(\cos. \zeta^2 - (\sin. \zeta \tan g. \vartheta)^2)}$. Nimmt man also Fig. 83. $V\,Q =$

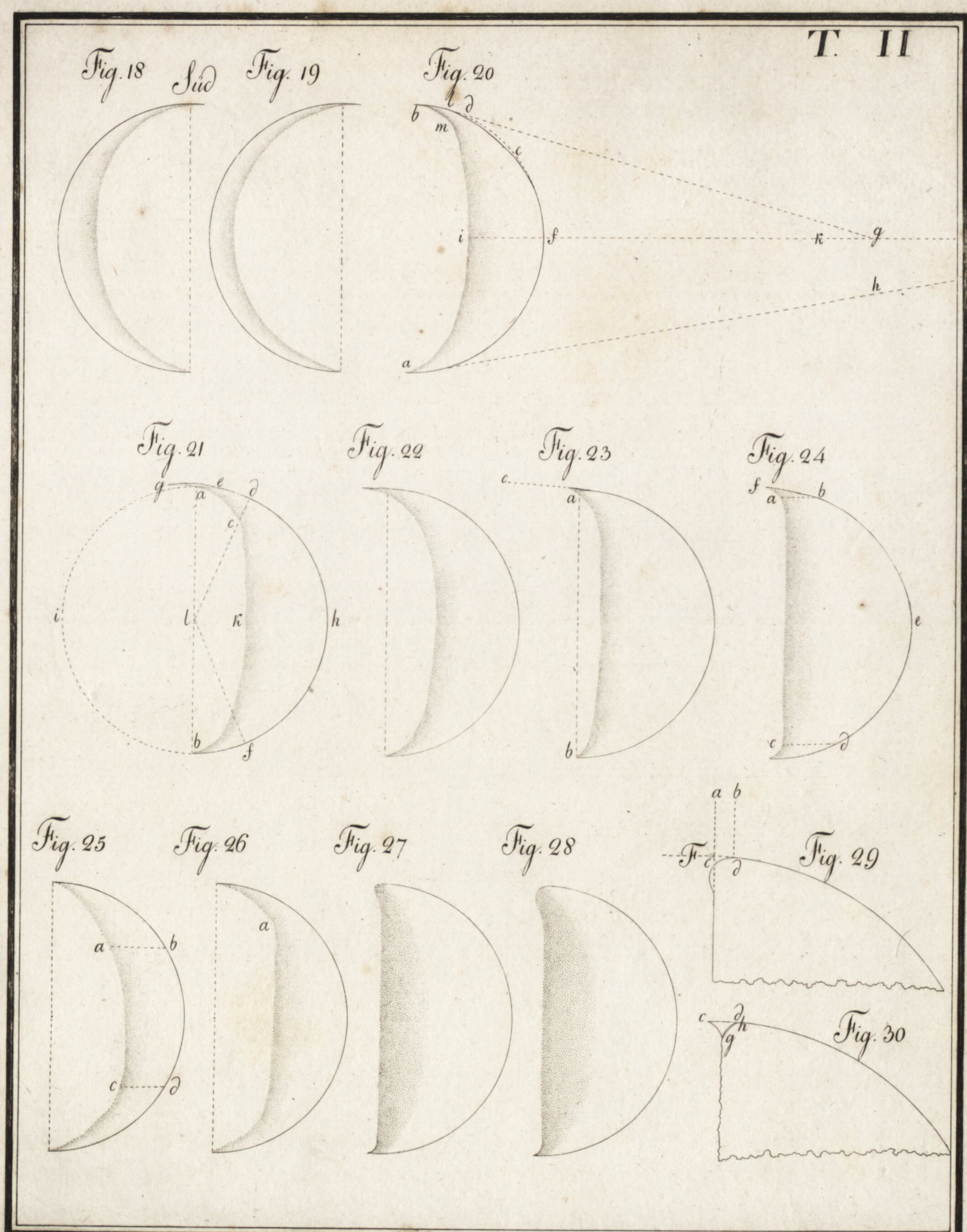
ϑr (cos. ζ^2 — (sin. ζ tang. $\vartheta)^2$), so ist V Q dieser Ordinate Abbildung auf der Venusscheibe, und so kann Q L die Abbildung des Bogens des Dämmerungskreises bedeuten, der zwischen den Ordinaten über P und G Fig. 84. enthalten ist.

27. Bedeutet der Kreis um V den Mond, so nimmt man V S, T S parallel an und der Winkel ϑ läßt sich also viel leichter berechnen. Das Uebrige für den Dämmerungskreis auf dem Monde bleibt wie vorhin.

Beschrei-

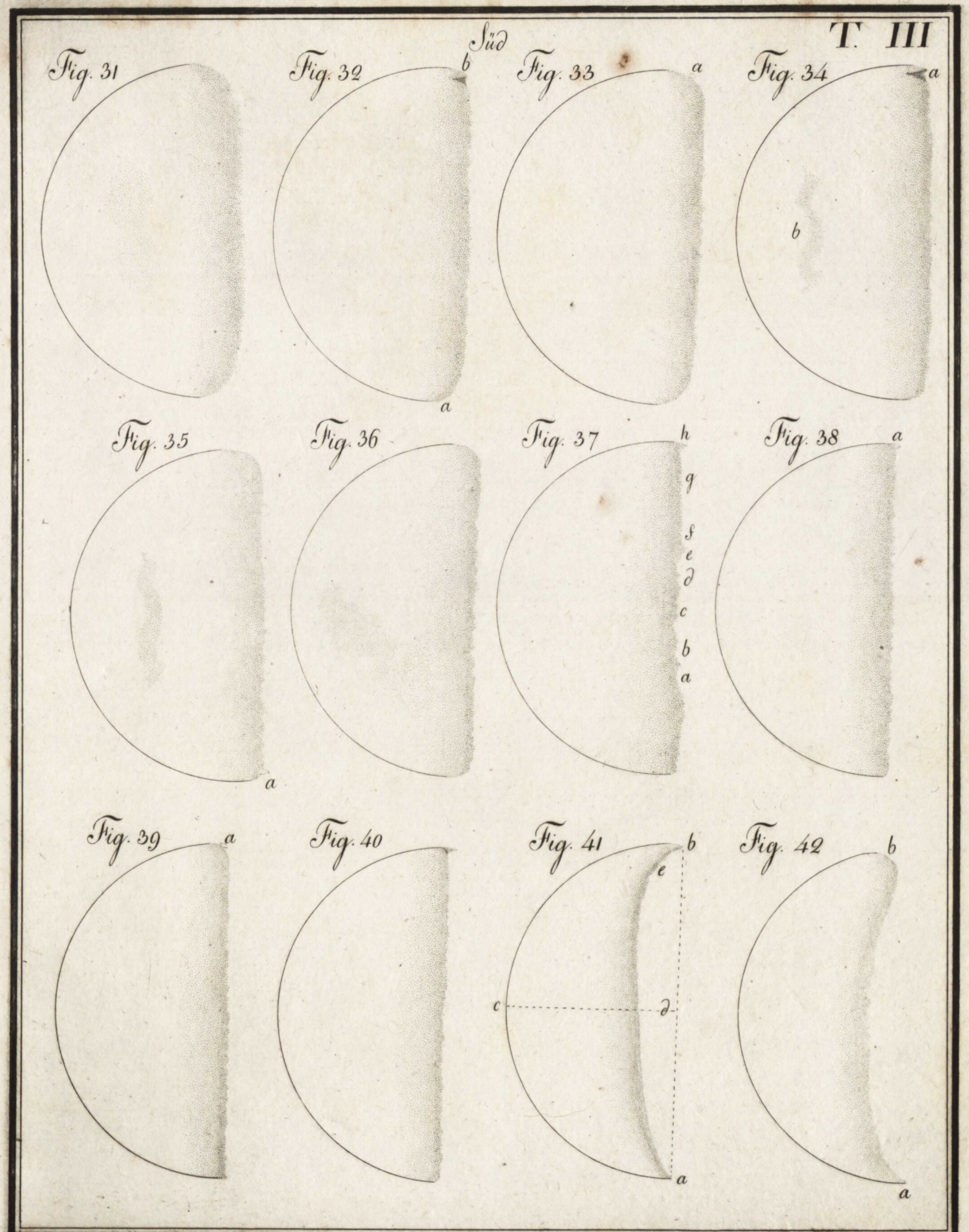


Auct. del. G. T. sc.



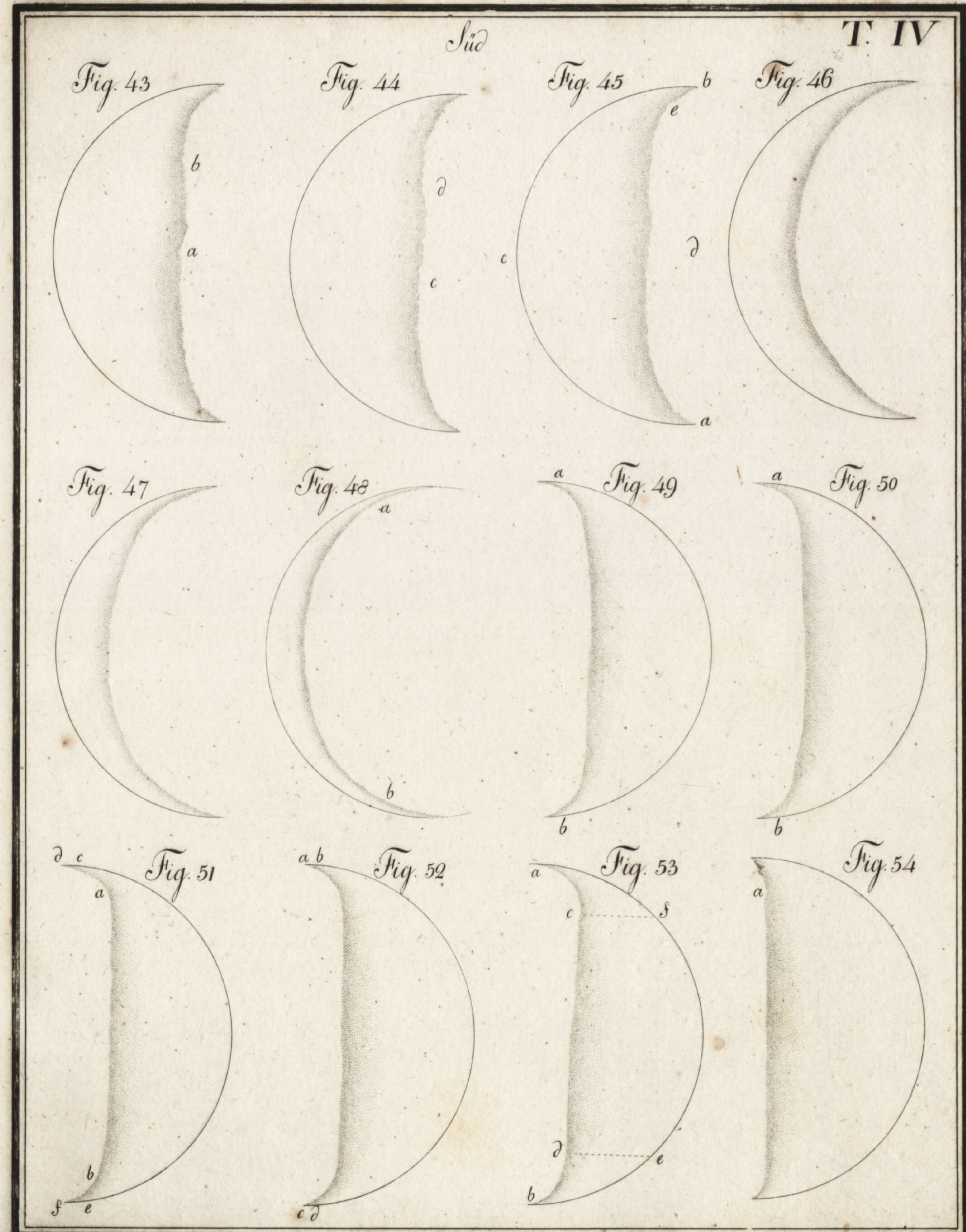
Auct. del.

G. T. sc.



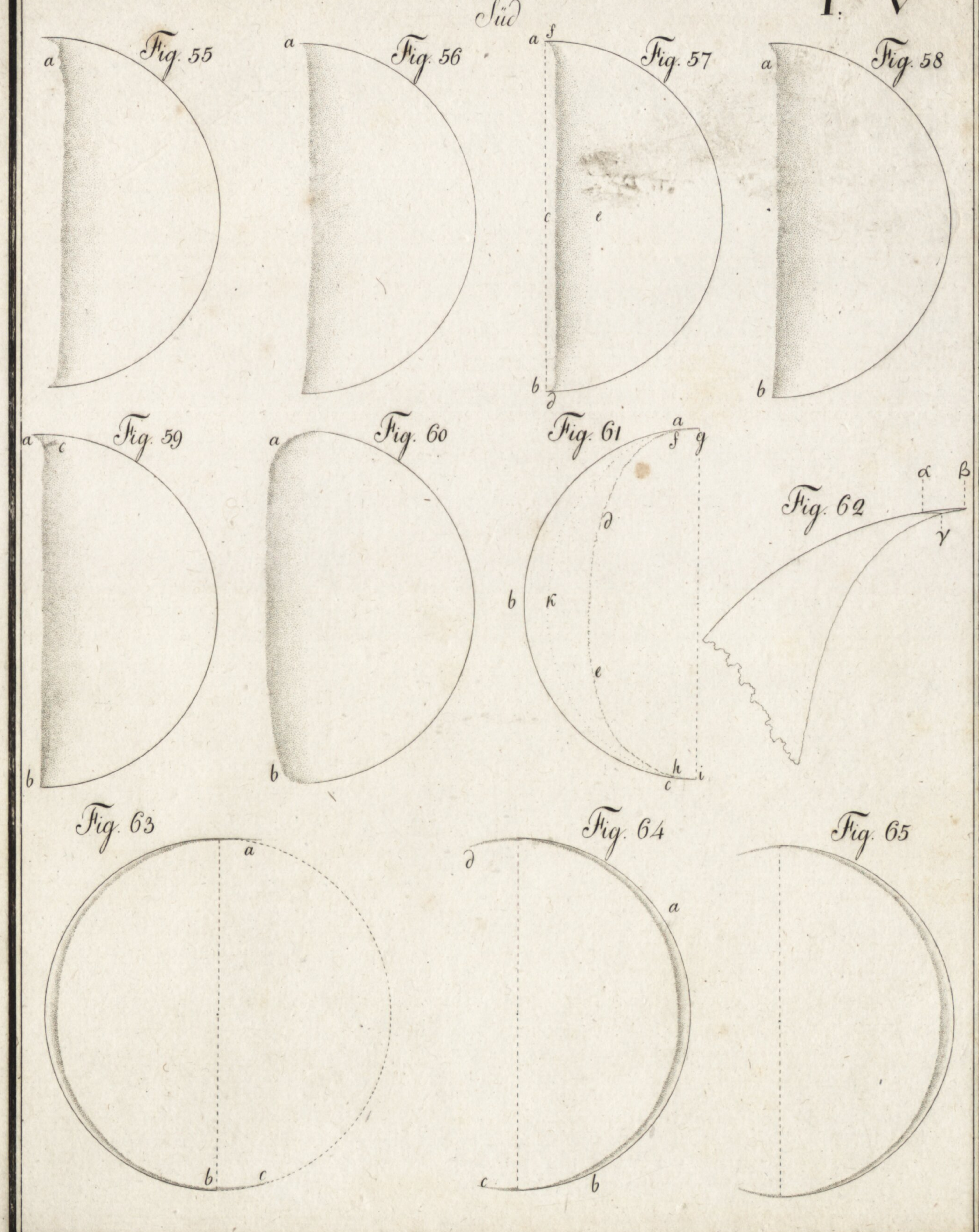
Auct. del.

G. T. sc.

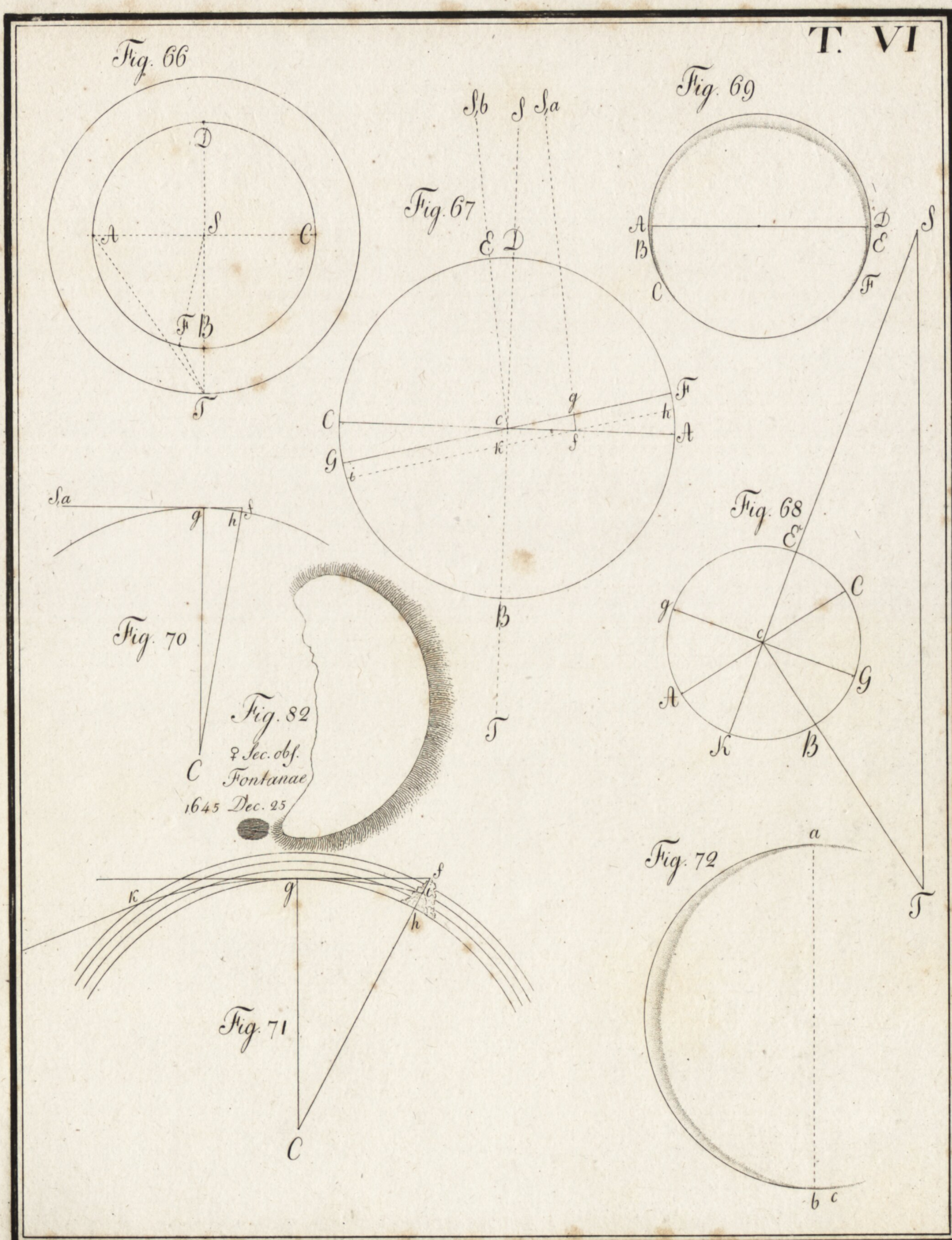


Auct. del. G. T. sc.

T. V



Auct. del. G. T: sc.



Auct. del.

G. T. sc.

Fig. 73

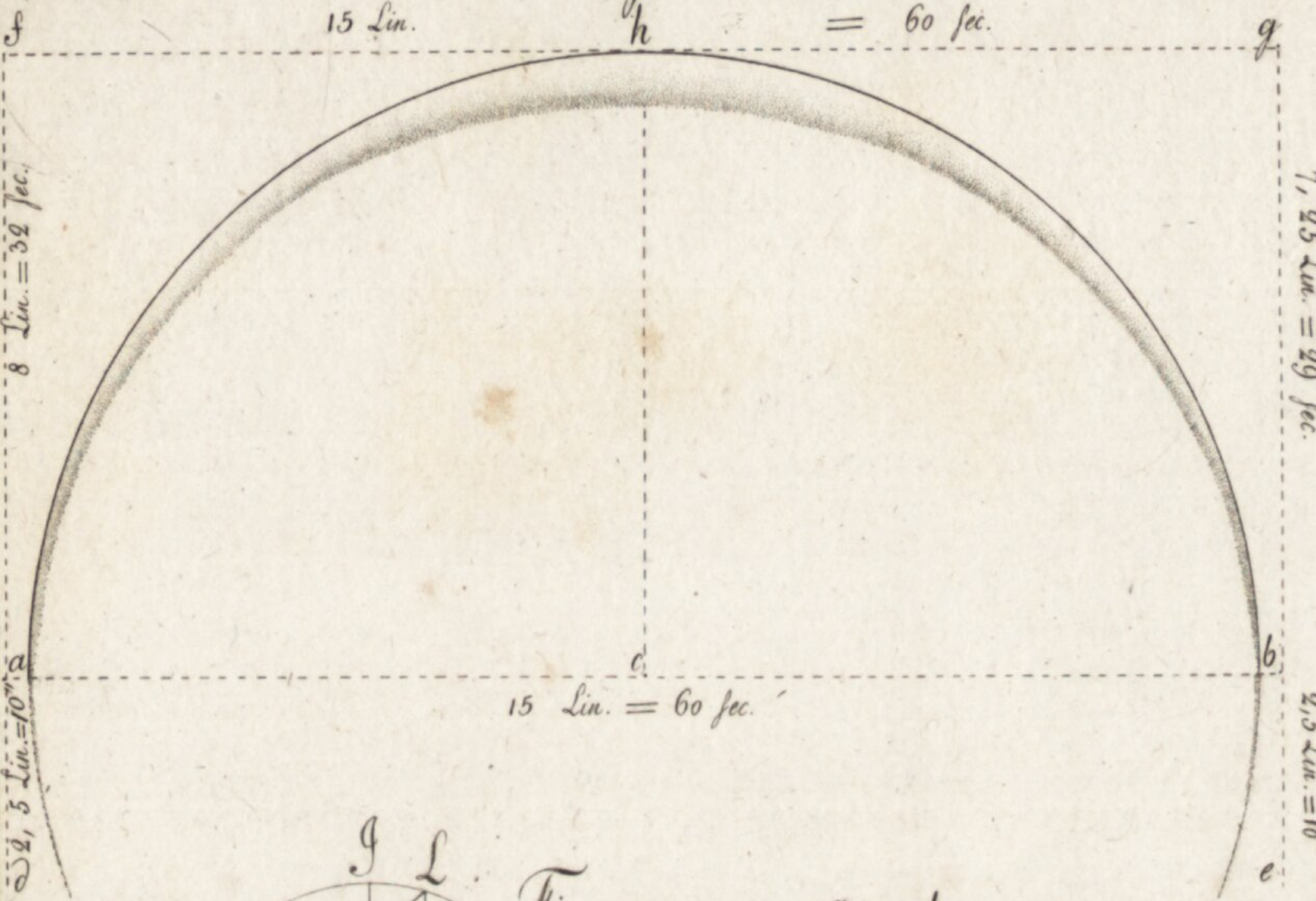


Fig. 74

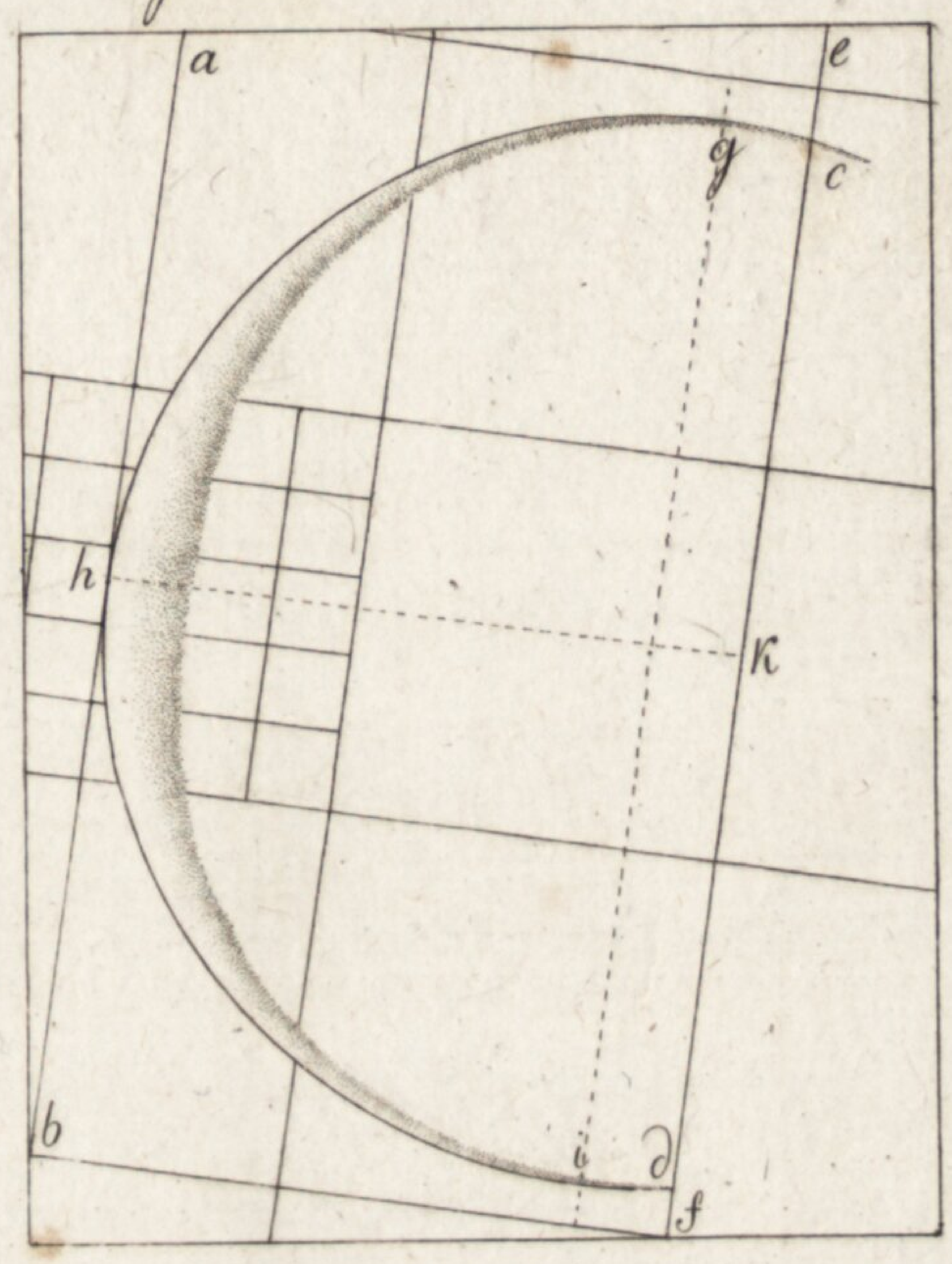


Fig. 83

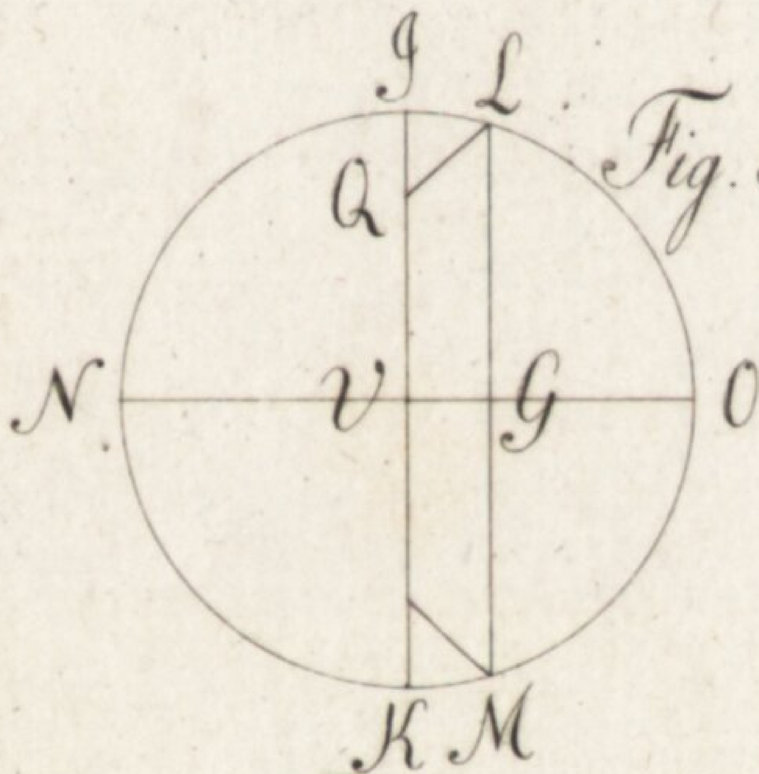


Fig. 77

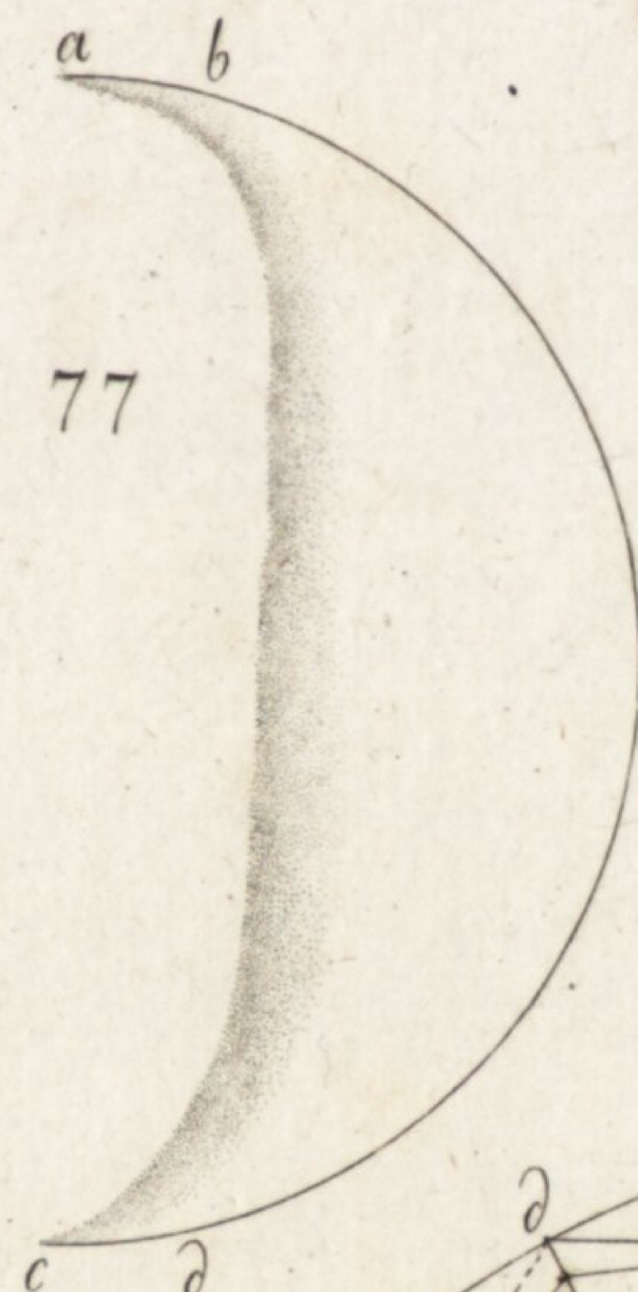


Fig. 84

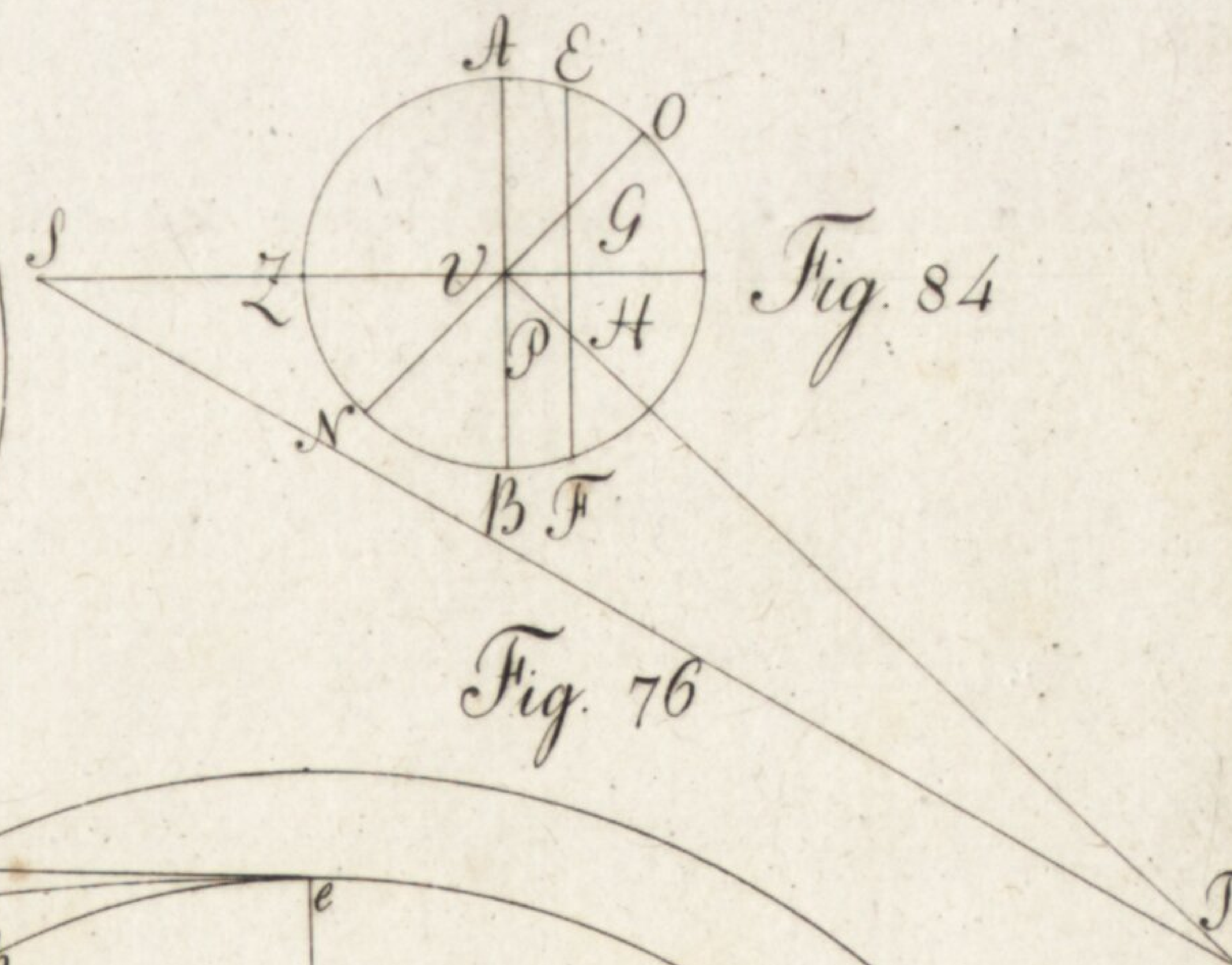


Fig. 75

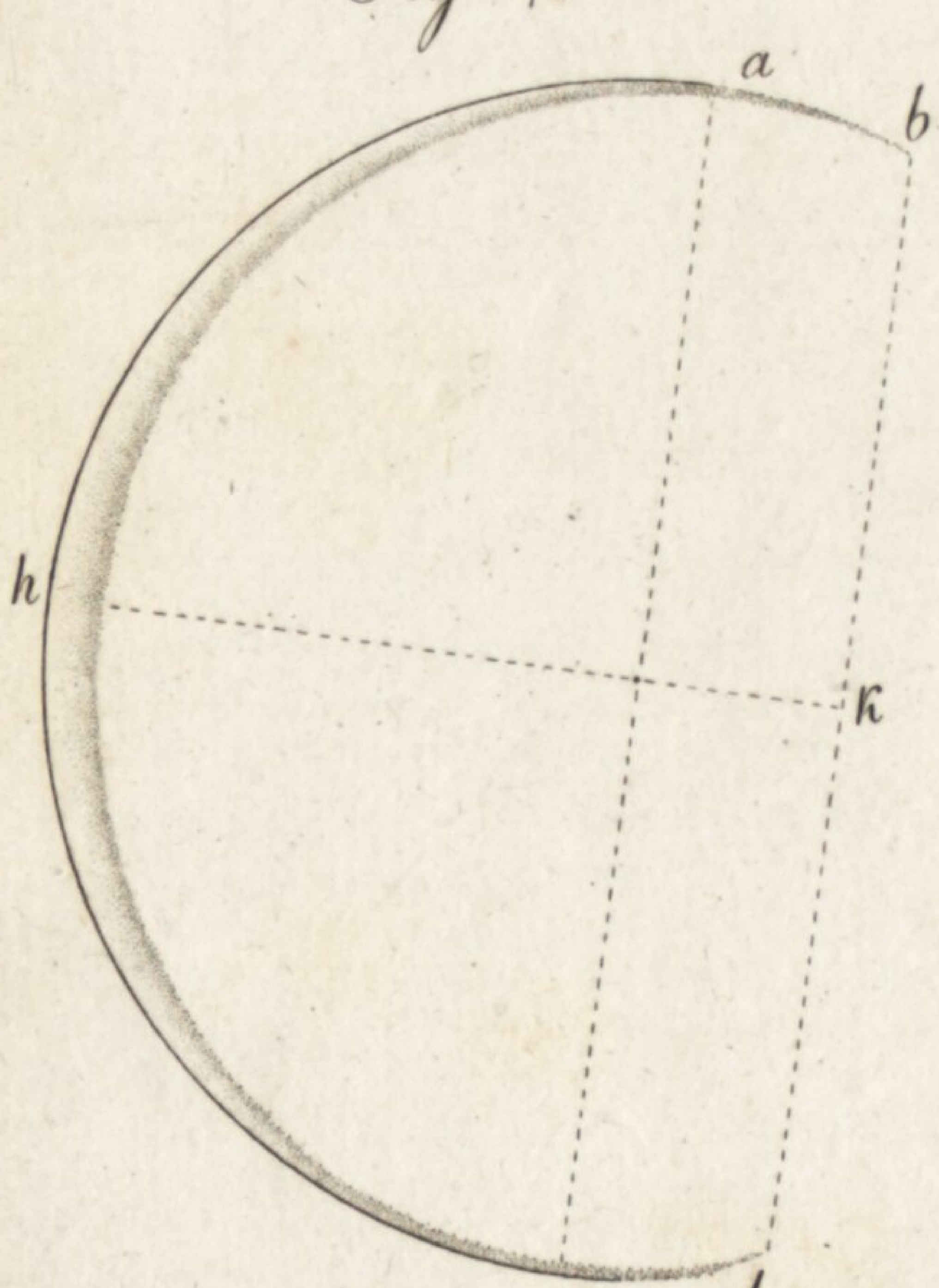
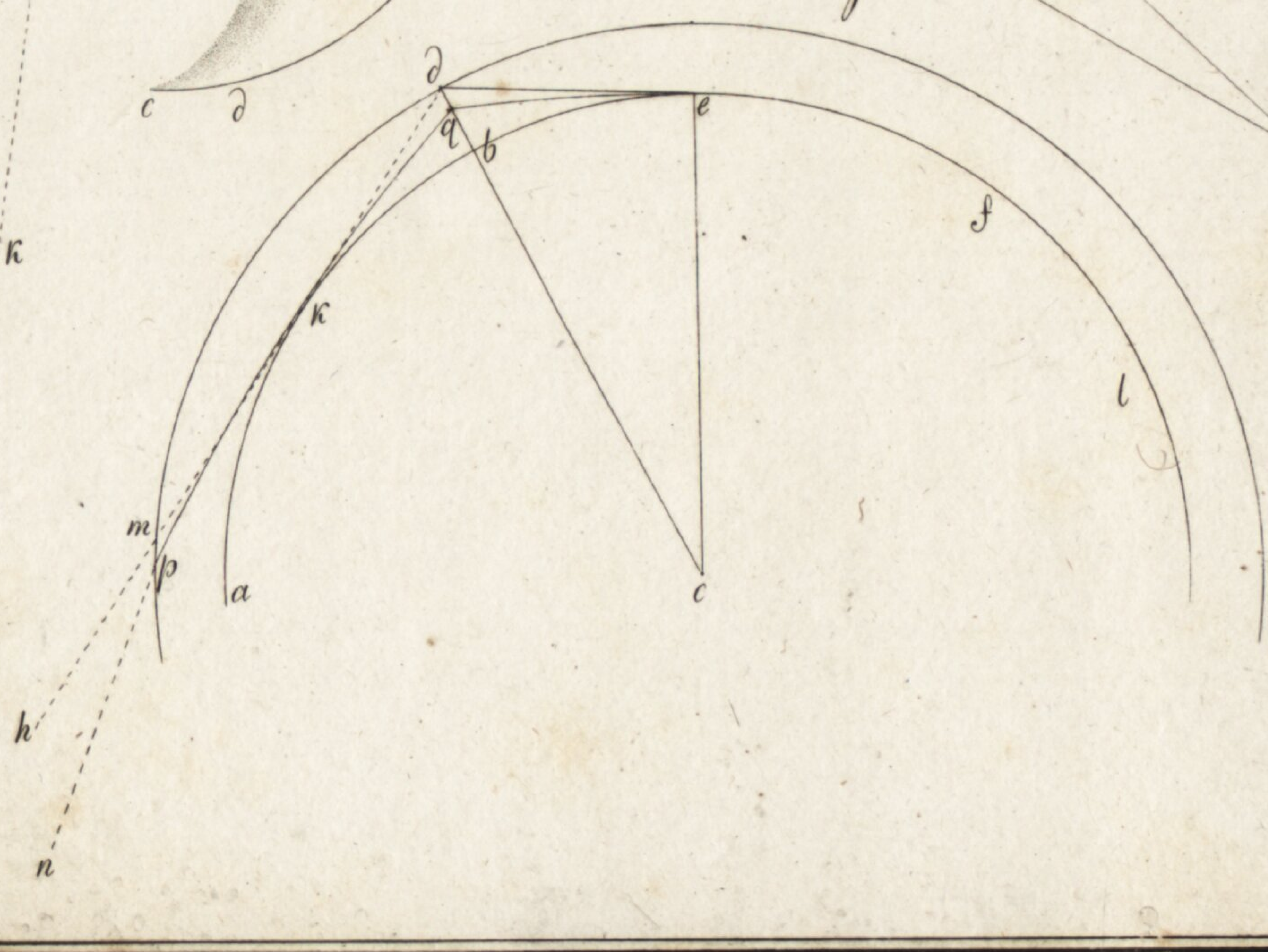
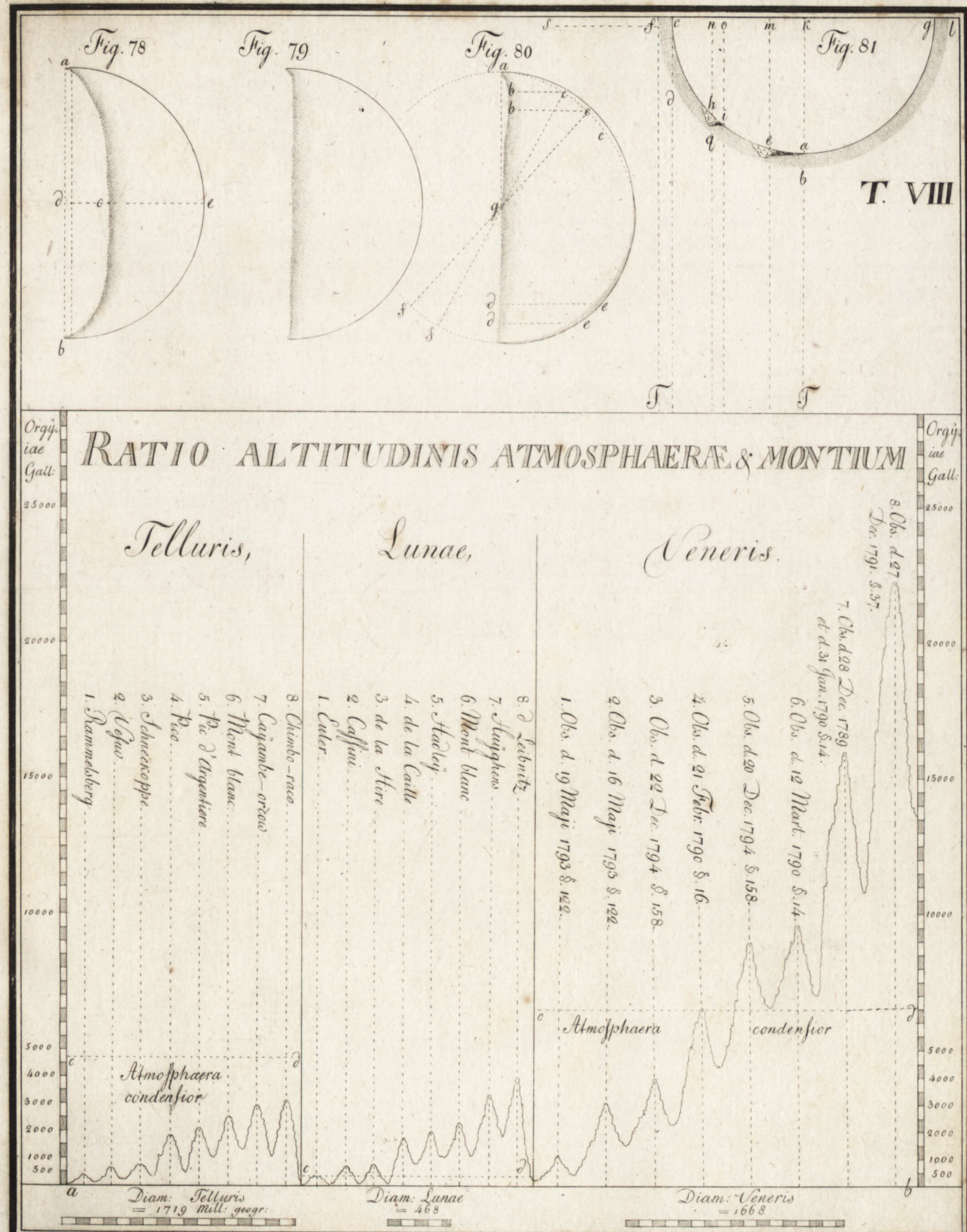


Fig. 76





Auct. del. G. T. sc.

Beschreibung

des Lilienthalischen 27füssigen Telescops,

mit

practischen Bemerkungen und Beobachtungen

über

die Grösse der Schöpfung.

1796.

Inhalt.

Beſchreibung der Objectivſpiegel. §. 1. Bau des Rohrs. §. 2. Einrichtung des Spiegellagers und ſeiner Trommel §. 3. Practiſche Bemerkungen, wie groſse Metallſpiegel gegen das Beſchlagen zu ſichern und zu reinigen ſind. §. 4 und 5. Aeuſserliche Einrichtung des Rohrs. §. 6. Zweck des dafür ausgedachten Maſchienenwerks. §. 7. Beſchreibung des Thurms und der darauf horizontal rotirenden Gallerie, als des vordern Ruhepuncts des Rohrs §. 8 und 9; des für den hintern Ruhepunct eingerichteten Maſchienenwerks §. 10 und 11; inſonderheit des mit vier concentriſch laufenden Rädern verſehenen Wagens §. 12; des Gegengewichts der auf den Wagen drückenden Laſt. §. 13. Zweck ſolcher Einrichtung, und wie das Umfahren des Rohrs und ſeines Maſchienenwerks durch einen am Wagen angebrachten bequemen Hebel noch mehr erleichtert wird. §. 14. Beſchreibung des Rahmens, in welchem der hintere Theil des Rohrs ruhet, des Flaſchenzuges und der auf der Gallerie neben dem Beobachter befindlichen Winde, um dem Rohre jede beliebige Elevation bequem zu geben §. 15 und 16; der Handgetriebe zu den feinern Richtungen und der zu ihrem bequemern Gebrauche nützenden Gegengewichte §. 17 und 18; des zur Erleichterung des hintern ſchwerern Rohrtheils vorgerichteten und zugleich mit einer Nothlinie verbundenen Gegengewichts. §. 19. Erläuterung der Gründe, warum dem hintern Theile des Rohrs ein zweyter feſter Ruhepunct mittelſt eines Wagens gegeben worden. §. 20. Nutzen einer hängenden Treppe, unter jeder Richtung des Rohrs zur Kapſel des groſsen Spiegels bequem gelangen zu können §. 21, und einer damit verbundenen kleinen Gallerie behuef des Concentrirens. §. 22. Einrichtung der auf der Grundſäule unter freyem Himmel angebrachten Penduluhr, um welche ſich die Gallerie drehet. §. 23. Vortheile dieſer mechaniſchen Einrichtung in Anſehung des Thurmgelaſſes §. 24, des Gallerieraums und eines Beobachtungs-Cabinets §. 25, der Bequemlichkeit überhaupt §. 26, und bey Beobachtungen mit einem Herſcheliſchen Front view inſonderheit. §. 27. Beſchreibung und Vortheile des Front view. §. 27 bis 29. Bemerkung über die Kraft eines ſolchen Reflectors. §. 30. Beyſpiele in Beobachtungen der Mondfläche. §. 31. Bemerkungen über die Irradiation, und warum lichtvolle Gegenſtände des Himmels bey Tage, in der Dämmerung und bey Mondſcheine gewöhnlich ſchärfer begränzt, als in dunkler Nacht erſcheinen. §. 32. Beobachtungen über den Stern σ und den Nebelfleck im Orion. §. 33. Des Reflectors Kraft in Auflöſung des Lichtnebels der Milchſtraſse und Beobachtungen über dieſen prachtvollen Naturgegenſtand. §. 34 und 35. Angeſchlagene Menge der in der ganzen Milchſtraſse damit erkennbaren Sterne. §. 36 und 37. Beobachtungen über die Fixſternenmenge der ganzen Himmelsſphäre. §. 38 und 39. Daraus gefolgerter Anſchlag und Gedanken über die für die menſchliche Faſſungskraft unendliche Ausdehnung der Schöpfung. §. 40 bis 42. Anwendung derſelben in practiſcher Hinſicht. §. 43. Gedanken über die die ganze Schöpfung erfüllende Himmelsluft und entferntern Lichterſcheinungen. §. 44. Beobachtung einer ſehr merkwürdigen Lichterſcheinung, welche mit dieſem Reflector wahrgenommen worden, und Folgerung über deren wahrſcheinlich äuſserſt groſse Entfernung. §. 45 und 46. Schluſsanwendung für den zu wünſchenden allgemeinern Gebrauch ſolcher Inſtrumente zum Zweck einer zu erweiternden Schöpfungskunde. §. 47. Angehängte Bemerkungen über Orions Lichtnebel.

So lange die Sternkunde fortdauern wird, werden auch der Nachwelt die grofsen Verdienfte des Herrn Doctors *Herfchel* befonders auch darin unvergefslich bleiben, dafs durch feine verbefferten Telefcope fo viele Liebhaber und getreue Mitarbeiter für diefe erhabene Wiffenfchaft gewonnen find, und ein ausgebreiteterer Eifer für fie von neuem angefachet worden ift.

In gleicher Rückficht fchätzet aber auch Deutfchland die unverkennbaren rühmlichft bekannten Verdienfte des Herrn Profeffors *Schrader* des Jüngern zu Kiel, deffen unermüdeter, von vorzüglichen chemifchen und andern reichhaltigen Kenntniffen geleiteter Beharrlichkeit es nach einem beträchtlichen Koftenaufwande gelang, gleich gute *deutfche* Telefcope für einen geringern Preis zu Stande zu bringen, und eben dadurch der Sternkunde noch viel mehrere Mitbeobachter zuzuführen, die für eine Wiffenfchaft von fo weitem Beobachtungsumfange und in der noch fo vieles gefchehen kann, befonders zu wünfchen find.

Unvergefslich bleibet mir daher jene fchätzbare Zeit, da diefes würdigen Deutfchen beharrlichfte Bemühungen während feines hiefigen Aufenthalts im Jahre 1792 mit dem erwünfchteften glücklichften Erfolge belohnet, und von Ihm die *erften deutfchen* Meifterproducte folcher Art geliefert wurden, nämlich vier 7-, ein 12- und ein 13 füfsiger Spiegel, wovon der 13 füfsige und ein 7 füfsiger, wie mehrere Kenner, welche damit beobachtet haben, es bezeugen, meiner aftronomifchen Einrichtung zur befondern Zierde gereichen, und deren gewifs vorzüglicher Werth auch gar bald dergeftalt anerkannt wurde, dafs des Königs von Dännemark Majeftät einen 12 füfsigen Reflector für die Königliche Sternwarte zu Copenhagen bey Ihm in Beftellung geben zu laffen geruheten.

Eben diefem glücklichen Erfolge und einem gemeinfchaftlich verbundenen unermüdeten Eifer verdanken nun auch die beyden gröfsten deutfchen Telefcope ihr Dafeyn, wofür der Entwurf noch bey diefes verdienftvollen Gelehrten hiefiger Anwefenheit gemacht, und der Gufs eines 19¼ Zoll grofsen Spiegels vollführet wurde. Das eine ift Deffen zu Kiel errichteter und von Ihm Selbft befchriebener* 26 füfsiger, das andere mein 27 füf-

* S. Befchreibung des Mechanismus eines 26 füfsigen Telefcops, ohnweit Kiel errichtet von *I. G. F. Schrader*, Profeffor der Philofophie. Im 4ten Hefte des 8ten Jahrganges der Schleswig-Holfteinifchen Provinzialberichte, mit einer Kupfertafel. 1794.

27 füſsiger Reflector, welchen ich ſchon im Jahre 1793 zu vollenden das Vergnügen genoſs.

Liebhabern der Sternkunde dürfte es alſo wohl eben nicht unangenehm ſeyn, wenn ſie mit dem Bau und der Einrichtung dieſes erſten deutſchen Teleſcops ſolcher Art hier näher bekannt gemacht werden, zumal da der dabey angebrachte Mechanismus ſeinem Plane nach verſchiedenen Schwierigkeiten und Verbeſſerungen unterworfen geweſen, für einen bequemern Gebrauch aber auch deſto zweckmäſsiger gelungen iſt.

§. 1.

So wie dieſer Reflector nach und nach zu gröſserer Vollkommenheit gediehen iſt, ſind jetzt zwey Objectivſpiegel, einer von 19¼ und ein zweyter neuer von 20 Zoll * in der gröſsten Chorde, dabey im Gebrauche, erſterer gegen 180 und letzterer gegen 200 Pfund ſchwer. Beyde ſind von gewöhnlicher Edwardiſcher, beſonders aber der neuere gröſsere von vorzüglich ſchöner, überaus dichter weisglänzender Compoſition, deren Metall mit ungefähr 5 Pfund Arſenik abgedampft iſt. Sie ſind ſolchergeſtalt in Eiſen gefaſst, daſs ſie nicht nur mittelſt 4 Rollen vor- und rückwärts, ſondern auch durch 4 andere ſeitwärts, oder um ihre Axe, in ihrer eiſernen Trommel oder Lager beweget und centriret werden können.

Die Brennweite des erſtern betrug anfänglich, ſo wie zu Ende des Jahrs 1793 und der Hälfte des folgenden 1794 damit beobachtet wurde, 25 Fuſs; als aber der zweyte etwas gröſsere Spiegel im Mittel auf 27 Fuſs Brennweite vorſätzlich gebracht worden, wurde zu mehrerer Bequemlichkeit und geſchwinderm Wechſel auch der erſtere eben darauf ſo genau umgearbeitet, daſs bey beyden die 27 füſsige Brennweite nicht über ½ Zoll verſchieden iſt. Daneben iſt mir die Figur bey beyden ſo gut gelungen, daſs Rand- und Kernſtrahlen, ohne daſs man das Ocularglas im mindeſten zu verrücken nöthig hat, pünctlich in eins zuſammen fallen, und entfernte Schrift unter beträchtlichen Vergröſserungen, bey völliger Oeffnung mit den Randſtrahlen faſt völlig eben ſo gut und ſcharf, als mit den Kernſtrahlen geleſen wird, ſo daſs man, wenn das Inſtrument völlig genau concentriret und die Luft recht heiter und ruhig iſt, bis zu einer 800 bis 1000 maligen Vergröſserung überall keine Bedeckung nöthig hat, und ich, ſo wenig ich auch auf übertriebene unbequeme Vergröſserungen achte, verſchiedentlich irdiſche, von der Sonne beſchienene Gegenſtände unter ungewöhnlich ſtarker Vergröſserung verhältlich noch deutlich geſehen habe.

§. 2.

* Das Maaſs iſt durchgehends das im Churfürſtenthume Braunſchweig-Lüneburg gebräuchliche Calenbergiſche, deſſen Fuſs beyläufig 11½ Londner Zollen gleich iſt.

§. 2.

Das achtkantige Rohr iſt von einer äuſsern Seite bis zur gegenüber ſtehenden 2 Fuſs 4 Zoll dick, und etwas über 27 Fuſs lang.

Inwendig iſt es in jeder Ecke durch ſehr viele ſtarke hölzerne Winkel oder Rippen befeſtiget, welche 3 Zoll von einander entfernt ſind, von der Mitte der einen Seite bis zur Mitte der nächſten im Winkel zwiſchen einander durchgreiſen, und weil ein Arbeiter nach der Weite des Rohrs darin auf und ab kommen kann, von innen nach auſsen hin fleiſsig vernietet ſind. Dadurch habe ich in Hinſicht auf eine weſentlich nothwendige, dauerhafte und unter jeder Neigung des Rohrs unveränderliche, concentriſche Feſtigkeit meinen Zweck ſo vollſtändig erreichet, daſs dieſer rieſenmäſsige, in ſeiner ganzen Conſiſtenz gegen 1300 bis 1400 Pfund ſchwere Körper, wenn er blos an beyden Enden ruhet, und ſeine eigene groſse Laſt in der nicht unterſtützten Mitte noch vermehrt wird, dennoch *ſchlechterdings unbiegſam* bleibet, und mithin auch das Teleſcop und ſein Sucher in jeder beliebigen Neigung beyde einen und eben denſelben Punct zeigen.

Auswendig hingegen iſt das Rohr an den Ecken ſorgfältig mit Segeltuche verwahrt, das Ganze aber mit einem ſtarken Oelfirniſs getränket und überzogen, und überhaupt ſo meiſterhaſt und dauerhaſt bearbeitet, daſs, ungeachtet es nach ſeinem groſsen Umfange immerfort ohne alle Bedeckung in einem äuſserſt feuchten Clima unter freyem Himmel bleiben muſs, es dennoch der Witterung, unter allen abwechſelnden Modificationen der Atmoſphäre, Trotz bietet.

§. 3.

Das Spiegellager iſt eine hinten im Rohre durch Schrauben befeſtigte runde Trommel von ſtarkem überfirniſsten Eiſenbleche, innerhalb welcher vorne die Centrirſchrauben, gegen welche des Spiegels Faſſung drücket, befeſtiget ſind, hinten aber hinter dem Spiegel ſtatt des bey kleinern Teleſcopen gebräuchlichen Biegels, ein ſehr ſtarkes eiſernes, ohne Charnier, mit 3 Springriegeln und drey ſtarken, gegen den Spiegel drükkenden Schrauben verſehenes Dreyeck befindlich iſt, deſſen Riegel durch die Trommel in das Rohr greifen, und den ſchweren Spiegel in ſeiner ihm gegebenen Lage mittelſt ſolcher drey gegen ſeine Faſſung drückenden Schrauben feſt erhalten, ſo daſs die ganze Spiegelbefeſtigung *innerhalb* der Trommel ſehr einfach angebracht iſt, und der Spiegel, ob er gleich immerfort darin bleibet, dennoch erforderlichen Falls unter Beyhülfe eines Flaſchenzuges bequem aus- und eingehoben, auch in der Trommel nach allen Richtungen geſchraubet, und um ſeine Axe beweget werden kann.

Die

Die Trommel felbft aber tritt vorne und hinten 1 Zoll über ihr hölzernes Lager vor, über welchen Theil zwey fchliefsende eiferne Kapfeln gefchoben werden, fo dafs der Spiegel innerhalb der gefchloffenen Trommel gegen Näffe und Feuchtigkeit verwahret, bey den Beobachtungen aber die vordere Kapfel abgezogen, und zwifchen zwey Leiften auf das Rohr gelegt wird.

§. 4.

An fich hat es zwar feine Richtigkeit, dafs wenn, wie es befonders bey meinem gröfsern neuern Spiegel der Fall ift, die Compofition des Metalls völlig dicht und das Kupfer im Bruche bis zum weifsen Queckfilberglanze mit Zinn hinreichend gefättiget ift, die feuchte Luftfäure das Kupfer nicht auflöfen, und mithin auch der Spiegel nicht wohl wirklich anlaufen, oder mit einer feinen, den Glanz fchwächenden Metallhaut überzogen werden könne. Gewifs ift es aber auch, dafs ein fo grofser dicker Spiegel von 180 bis 200 Pfund, wie die meinigen find, der Gefahr, bey feuchter, und warmer, auf Kälte folgender Witterung ganz nafs zu befchlagen, deswegen weit eher ausgefetzt ift, weil ein fo grofser dicker Metallkörper die allmählige, fich oft in kurzer Zeit verändernde Temperatur der Luft nicht fo leicht wie ein ungleich kleinerer Spiegel annehmen kann, fo dafs er vielmehr, wie ich aus Erfahrung weifs, bey fchnell auf Kälte erfolgtem warmen Thauwetter 12 und mehrere Stunden dazu nöthig hat, und mithin auch während folcher Zeit die durch das Rohr dringende Feuchtigkeit aufnimmt. Diefes kann fo weit gehen, dafs, wie mir der Fall im December 1793 begegnete, die fich locker anfetzenden Dünfte als Schnee auf dem Spiegel feftfrieren. Von erheblichem Nachtheile find nun zwar dergleichen Fälle keinesweges, weil ein gut polirter Spiegel von dichter und völlig gefättigter Compofition fich nach angenommener gleichen Temperatur wieder felbft reiniget, und der etwa übrig bleibende geringe Schmutz ohne allen Nachtheil leicht weggebracht werden kann; * dem Beobachter kann indefs ein folcher Vorfall zur Unzeit eben fo unangenehm

* Denjenigen, welche mit reflectirenden Telefcopen beobachten, ift es wahrfcheinlich angenehm, bey diefer Gelegenheit ein ficheres Mittel kennen zu lernen, wie man in folchen Fällen telefcopifche Spiegel, ohne der Figur und Politur im geringften zu fchaden, gleich den befchlagenen Gläfern wieder reinigen, und dadurch zugleich bey etwas poröfen und nicht hinreichend gefättigten Spiegeln dem Anfetzen einer feinen Metallhaut vorbeugen könne. In folcher Rückficht halte ich daher diefes bequeme vom Herrn Profeffor *Schrader* zu Kiel ausgedachte und zuerft erprobete Mittel mitzutheilen dem gemeinen Zweck um fo mehr angemeffen, weil dadurch das Vorurtheil, welches fo viele Beobachter in obiger Rückficht gegen reflectirende Metallfpiegel gefafst haben, gehoben, und ihr häufigerer Gebrauch befördert werden dürfte. Man löfet mit einem in reinem kalten Waffer getränkten, mittelmäfsig grofsen Pinfel von recht weichen feinen Kuhhaaren, auf einem Stück recht feiner, reiner, weifser Seife, fo viel Seifenfchaum auf, als der Pinfel in fich aufnimmt, treibt ihn damit auf dem ganzen Spiegel in ununterbrochener Umrührung zu einem dicken lockern Schaume aus und durch einander, pinfelt dann wiederholt mit reinem Waffer den Seifenfchaum wieder ab, wifchet den Spiegel nicht, wie wohl eher verfucht worden, mit fanftem Leder, fondern mit recht weicher, alter, fehr feiner, in reinem Waffer ohne Seife ausgekochter Leinwand überall fanft ab, und tränket fodann eine andere

ſeyn, als wenn die Gläſer der gewöhnlichen Fernröhre, wie bey dieſen der Fall bekanntlich weit öſterer eintritt, von inwendig naſs beſchlagen.

§. 5.

In ſolcher Rückſicht ſind alſo bey einem ſo groſsen Spiegel, der in einem ſehr feuchten Clima immerfort in ſeinem der freyen Luſt ausgeſetzten Rohre bleibet, wohlſchlieſsende Kapſeln ſehr nützlich. Schlöſſen aber ſo groſse Kapſeln völlig genau, ſo würde zu groſse Kraft nöthig ſeyn, ſie bequem auf die Trommel zu bringen und ſie wieder abzuziehen. Schlieſsen ſie hingegen nicht genau, wie ſolches bey ſo groſsen Stücken gewöhnlich der Fall iſt, ſo helſen ſie wenig oder nichts, weil die Feuchtigkeit allmählig durchdringet.

Nach verſchiedenen vergeblichen Verſuchen habe ich daher in ſolcher Rückſicht folgendes Mittel bewährt gefunden. An beyden Kapſeln iſt inwendig ſeitwärts ein mit Baumwolle locker ausgeſtopſtes Polſter von Leinwand ringsum ſo beſeſtiget, daſs der um einen Zoll vorſtehende Theil der Trommel, über welchen die Kapſeln geſchoben werden, zwiſchen deren Seitenbleck und das Polſter, auch weiter vorwärts gegen das Polſter tritt. Auſserdem aber habe ich, weil nur die vordere vor der Spiegelfläche befindliche Kapſel bey den Beobachtungen abgezogen und wieder aufgeſchoben wird, die hintere aber ohnehin feſt genug verwahret werden kann, zu mehrerer Vorſorge folgende Einrichtung getroffen: An ein leichtes mit einem Griffe verſehenes planes rundes Blech, welches im Durchmeſſer nur wenig kleiner, als die Trommel inwendig im Lichten iſt, habe ich ein ähnliches, leichtes, mit Baumwolle verſehenes Polſter beſeſtigen laſſen, welches ringsum ½ Zoll über die Blechſcheibe vortritt, und durch angebrachtes Fiſchbein die erforderliche Federkraſt hat. Bey dem Schluſſe der Beobachtungen wird dieſe Polſterſcheibe in-

wendig

dere trockene Stelle ſolcher Leinwand mit ſpiritu vini rectificatiſſimo, womit man den etwa noch übrigen feuchten Schmutz vollends ſanft und leicht abwiſchet, welches man erforderlichen Falls ohne Bedenken mehrmals wiederholen kann, bis der Spiegel völlig rein iſt. Auf dieſe Art kann man einen polirten Metallſpiegel eben ſo ſicher, als ein polirtes Glas vom Schmutze reinigen, ſo daſs, weil das harte Metall ſelbſt überall nicht angegriffen wird, weder die Figur noch Politur das geringſte leidet, noch die geringſten Kritzeln entſtehen. Bey einem Spiegel, wo ich dieſes Verſahren gröſstentheils aus Wiſsbegierde gegen 40 bis 50 mal von Zeit zu Zeit wiederholet, hat mich die Erfahrung überflüſſig überzeuget, und bey einem ſeit langer Zeit mit einer wirklichen ſeinen Metallhaut angelauſenen Spiegel gelang es mir ſogar, dieſe durch ein wiederholtes Verſahren auſzulöſen und die reine Politur völlig wieder herzuſtellen. Leichter pflegt auch dieſes Verſahren zu gelingen, wenn bey warmer und feuchter. auf Kälte folgender Witterung, der Spiegel recht naſs beſchlägt, ſein Schmutz von dem atmoſphäriſchen Dunſte bis dahin, da dieſer zu vertrocknen anfängt, recht erweichet, und dann der Seiſenſchaum aufgebracht wird. Die einzige dabey nöthige Vorſicht iſt auſser der Reinigkeit, daſs der Spiegel, wo nicht etwas wärmer, doch völlig eben ſo warm, als die äuſsere Luſt ſeyn, und daſs man den Seiſenſchaum bis zum Abpinſeln und Abwiſchen immerfort ſanft durch einander treiben muſs, ohne ihn einige Zeit ruhig darauf zu laſſen, weil ſonſt, wie mich ebenfalls Erfahrung gelehret hat, die Seife. da wo ſie mehrere Minuten ſtill ſtehet, die Politur etwas angreifen, und eine gleichſam marmorirte Politur verurſachen kann; welches man aber nur gewahr wird, wenn man ſeitwärts ſchräge gegen die Politur ſiehet.

wendig in die Trommel bis vor die Centrirſchrauben geſchoben, da ſich denn das Polſter ringsum an die Trommel ſauget und etwanige durch die Kapſel in die Trommel dringende Feuchtigkeit abhält. Auf ſolche Art erhalte ich beyde Spiegel bequem und leicht, ungeachtet ich oft, wenn kein auffallender Wechſel der Witterung zu erwarten iſt, die Kapſel vorzuſchieben oft genug vergeſſe.

Wie man durch eine hinten ſeitwärts am Rohre befindliche Klappe bequem zur Kapſel und zum Spiegel kommt, iſt §. 15 und 21. angezeiget. Hier gedenke ich nur noch der nöthigen Vorſicht,

1) daſs nach einer viel kälter geweſenen Nacht, die Kapſel bey Tage und beſonders bey warmem Sonnenſcheine eigentlich nie abgezogen werden müſſe, wenn auch gleich die Neugier mir ſolches oft genug zur Pflicht machet; und
2) daſs, wenn man die äuſsere Luft merklich wärmer als den Spiegel hält, dem Rohre, ehe die Kapſel abgezogen wird, auf eine kurze Zeit ein freyer Luftzug zu geben ſey, weil überhaupt der Spiegel bey ſolchem nicht ſo leicht beſchlägt; als welcher Luftzug durch die Oeffnungen zweyer vorne und hinten am Rohre befindlichen Schieber leicht bewirket wird.

§. 6.

Das Rohr iſt übrigens durchaus von 1 Zoll dickem, leichtem, trocknem Tannenholze erbauet, theils um ſeine ohnehin ſehr groſse Laſt merklich zu vermindern, theils weil Tannenholz dem Werfen weniger als anderes ausgeſetzt, auch wenn es gehörig mit Oel getränket und ſtark mit Firniſs überzogen wird, ebenfalls von Dauer iſt.

Seine Farbe iſt *weiſs*. Obgleich alles Maſchienenwerk eine braune Farbe hat, ſo wurde doch dieſe Ausnahme bey dem Rohre nothwendig, weil ein ſo groſser, hohler, gewöhnlich verſchloſſener Körper bey einer dunkeln Oelfarbe im Sommer der Sonnenhitze weit mehr ausgeſetzt iſt, und auſser andern Nachtheilen oft noch des Abends ſo warm ſeyn würde, daſs an eine gleiche Temperatur der innern und äuſsern Luft ſo bald nicht wohl zu denken wäre, die doch bey Beobachtungen, beſonders mit einem ſo groſſen Reflector von ungewöhnlicher Oeffnung weſentlich erfordert wird, wenn man ein beſtändiges Flimmern vermeiden will.

Zu gröſserer Bequemlichkeit iſt es bey der Stelle des Oculareinſatzes mit zwey Suchern verſehen, mit einem gewöhnlichen 1 füſsigen, von mehr als 4° Feld, für gewöhnliche erkennbare Gegenſtände, und mit einem 3 füſsigen achromatiſchen von Chapman in London, für ſchwerer zu findende Himmelskörper.

§. 7.

§. 7.

So viel über den Bau des Rohrs im Allgemeinen. Weit mehr Ueberlegung und Mühe hat eine *zweckmäſsige Einrichtung ſeines Maſchienenwerks* gekoſtet: denn da dieſer Reflector nicht für Meridianbeobachtungen allein beſtimmt wurde, ſo war es eben nicht leicht, einem ſo groſsen und ſchweren Körper eine mechaniſche Einrichtung zu geben, wodurch man ihn nicht nur hinlänglich *bequem und leicht,* ſondern auch *verhältlich geſchwind* und zugleich mit *Feſtigkeit* und Sicherheit auf alle Puncte des Himmels richten, und ihm in freyer Luft ohne alle Bedeckung, gegen Wind und Sturm eine dauerhafte Conſiſtenz geben konnte. Durch folgende Anordnung habe ich aber, wie mich nun die Erfahrung überzeuget hat, meinen Zweck ſo bequem und leicht erreichet, als es nach dem Verhältniſs eines ſo groſsen Inſtruments möglich iſt.

§. 8.

Nach dem hierbey befindlichen Abriſſe iſt das Hauptſtativ a, ein von ſtarkem Eichenholze erbaueter, ausgemauerter, feſter, viereckiger Thurm, 21 Fuſs hoch, und von jeder äuſsern Seite bis zur gegenüberſtehenden 12 Fuſs dick. Er iſt nicht nur auf einem ſchon an ſich feſten Grund und Boden gegründet, ſondern auch durch acht mit ihm verbundene, in die Erde gerammte Pfähle, und überhin durch einen inwendig mitten in ihm ebenfalls tief eingerammten, ſenkrecht aufgerichteten und mit ihm verbundenen ſtarken, eichenen Pfeiler, wovon man bey d blos den oben heraustretenden obern Theil erblicket, gegen den ſtärkſten denkbaren Sturm noch mehr befeſtiget, und mit ſeinen Seiten den vier Weltgegenden gleich gerichtet.

Auf ſeinem obern feſten Boden hinter der Bekleidung b iſt auf ähnliche Art, wie bey den neuern Holländiſchen Windmühlen ein Walzenwerk angebracht, welches aus einem mit 16 horizontalen und 8 perpendiculären Walzen verſehenen, ſo genannten laufenden Kranze beſtehet, der um die mitten durch den Thurm gehende Grundſäule d als ſeine Axe rotiret. Mit dieſem Walzenwerke aber iſt eine gleichfalls um die Grundſäule d rotirende Gallerie feſt verbunden, welche gleich jeder Thurmſeite 12 Fuſs breit, 16 Fuſs lang und mit einem 4 Fuſs hohen Geländer verſehen iſt; auf welche man durch den Thurm, das Walzenwerk und eine Fallthür mittelſt hinlänglich bequemer Treppe zu dem vordern Theile des Rohrs, als dem Beobachtungsorte, gelanget. Sie iſt deswegen länger, als breiter, und tritt bey dem Rohre bis μ 4 Fuſs über den nur 12 Fuſs dicken Thurm frey heraus, damit dem Rohre nicht die Ecken des Thurms bey dem Umdrehen hinderlich ſeyn mögen, wenn es ſenkrecht, oder doch ſehr hoch gerichtet wird.

§. 9.

§. 9.

Auf und an dieſer drehbaren Gallerie iſt nun der vordere Theil des Rohrs befeſtiget. Ein mit ihrem Fuſsboden theils durch Zuſammenfügung, theils durch ſtarkes Eiſenwerk feſt verbundener, ſtarker, krumm gewachſener Balken oder Schiffskrummholz e tritt nämlich von der Grundſäule d ab unter dem Rohre 2 Fuſs über den Thurm ins Freye heraus; auf deſſen ſenkrechtem Halſe die behuf einer leichten, ſanften, und doch feſten ſowohl horizontalen als perpendicularen Bewegung des Rohrs erforderlichen, ſehr ſtarken eiſernen Handgetriebe d ſolchergeſtalt dauerhaft befeſtiget ſind, daſs ſie der Beobachter bequem und leicht handhaben kann, und an deren Charnier dann weiter oberhalb c der vordere Theildes Rohrs, 2 Fuſs 3 Zoll von deſſen vorderm Ende, mittelſt einer ſehr ſtarken Kurbel und eines ſtarken eiſernen Bandes dergeſtalt feſt verbunden iſt, daſs es ſich wie bey den Herſcheliſchen 7- und 10 füſs. Teleſcopen nach allen Richtungen eine ſanfte, *überall nicht bebende* Bewegung geben läſst, *und der Beobachter unter allen denkbaren Richtungen, immer einen und eben denſelben feſten, unveränderlichen Stand vor dem Oculareinſatze* auf der ſich umdrehenden Gallerie behält.

§. 10.

Um aber dieſer beweglichen Gallerie und zugleich dem durch die eiſernen Handtriebwerke am vordern Ende damit feſt verbundenen ſchweren Rohre jede beliebige Lage gegen alle Puncte des Azimuth bequem und verhältlich geſchwind geben zu können, und dabey *einer feſten ruhigen Lage des Rohrs* völlig verſichert zu ſeyn, gehen durch den mittlern Theil des Fuſsbodens dieſer Gallerie zwey damit feſt verbundene, hinlänglich ſtarke horizontale Balken f, g, vom Ende der Gallerie 25 Fuſs lang bis h, i fort, wo ſie mit zwey perpendiculären, über 30 Fuſs hohen Ständern verbunden, und durch Eiſenwerk ſtark genug befeſtiget ſind. Sie liegen 4 Fuſs im Lichten aus einander, enthalten den Zwiſchenraum, in welchem der hintere Theil des Rohrs auf und nieder gewunden werden kann, und ſind ſeitwärts durch zwey ſchräge horizontale Sparren, welche von beyden äuſserſten Enden des Fuſsbodens der Gallerie ab mit ihnen verbunden ſind, auch durch andere Verbindungen gegen alle Beugungen geſichert.

§. 11.

Einwärts ſind mit dieſen horizontalen Triebbalken und den beyden perpendiculären Ständern h, i, zwey nach dem Cirkelſchlage des an der Kurbel der Handgetriebe feſt hängenden und beweglichen Rohrs im Winkel gerichtete Balken k und l, nicht nur hier, ſondern auch durch zwey ſchräge, von den beyden perpendiculären Ständern h, i gegen die beyden horizontalen Triebbalken gerichtete und dieſe mitten unterſtützende, mit Eiſenwerk

hinlänglich ſtark befeſtigte Bänder m und n, auch überhin durch 6 ſchräge und perpendiculäre Nebenbänder o p q r s t dergeſtalt verbunden, daſs das Ganze die unumgänglich nöthige Feſtigkeit und Steifigkeit hat.

Zwiſchen dieſen beyden nach dem Cirkelſchlage des Rohrs gerichteten Balken k, l wird, wie §. 14. an ſeinem Orte umſtändlicher angezeigt iſt, ein ſtarker länglich viereckiger Rahmen durch einen Flaſchenzug auf und nieder gewunden, in welchem Rahmen der hintere Theil des Rohrs bey v auf einer Walze ruhet, als wodurch das Rohr auf- und niederwärts die erforderlichen Richtungen erhält.

§. 12.

Dieſes ganze bis jetzt beſchriebene Maſchienenwerk ruhet ferner mittelſt der beyden 30 füſsigen perpendiculären Ständer h, i auf einem horizontalen Balken x, und iſt durch zwey damit verbundene ſchräge Sturmbänder y, z ſeitwärts gegen alle Beugung geſichert; der Grundbalken x hingegen liegt auf einem mit vier Rädern verſehenen, 8 Fuſs langen, 4 Fuſs breiten Wagen, auf dem er in zwey eiſernen Zapfen bey etwanigen geringen Ungleichheiten des Fuſsbodens auf und niederwärts ſpielen, und durch deſſen Fortfahrung folglich das ganze Drehwerk, Gallerie und Rohr um die gemeinſchaftliche Axe, die Grundſäule d ringsum beweget werden kann.

Dieſen Zweck vollſtändig zu erreichen, iſt die Bahn des Wagens α β ein waſſerrecht geebneter, mit Steinen beſetzter, und oben mit feſt verbundenen Diehlen überlegter Kreis, für das Geleiſe der äuſsern Räder 72, für das der innern aber nur 64 Fuſs im Durchmeſſer groſs; und damit ſo wohl die äuſsern als innern Räder ohne alle weitere Leitung, durch den Bau des Wagens ſelbſt immer ein und eben daſſelbe Geleiſe im Umkreiſe berühren, ſind nicht nur die Achſen der vordern und hintern Räder genau gegen den Mittelpunct des concentriſchen Kreiſes, oder die Mitte des Thurms, gerichtet und unverrückbar befeſtiget, ſondern auch der Durchmeſſer der äuſsern Räder von 7 Fuſs $3\frac{3}{4}$ Zoll zu dem der innern von 6 Fuſs $4\frac{3}{4}$ Zoll dergeſtalt verhältlich eingerichtet, daſs die innern Räder mit den verhältlich gröſsern äuſsern in gleicher Zeit immer gleich viel Rotationen vollführen und beyde ihre concentriſchen Kreisbahnen von 200,96 und 226,18 Fuſs in gleich vielen Umdrehungen vollenden. *

§. 13.

Nach dieſer mechaniſchen Einrichtung läſst es ſich nun zwar leicht überſehen, daſs, weil die beyden horizontalen Balken f, g, welche die Gallerie mit dem Beobachter und Rohre zugleich um den gemeinſchaftlichen Mittelpunct, die Grundſäule d forttreiben, von

* In dem Riſſe ſind die Wagenräder nach einem merklich geringern Verhältniſs angegeben, weil bey deſſen Verfertigung der Wagen noch kleinere Räder hatte, deren gröſsere nur 5 Fuſs 6 Zoll im Durchmeſſer hielten.

von dieſer bis zu der ſenkrecht auf die Mitte des Wagens geſälleten Linie gegen 34 Fuſs lang ſind, ihre Kraft bey Fortbewegung des Wagens ungemein ſtark ſeyn müſſe; dagegen iſt aber auch die Laſt des vielen Balkenwerks * und des hintern Theils des groſsen ſchweren Rohrs, welche nach den verſchiedenen Elevationen des Rohrs bald mehr bald weniger auf den Wagen drückt, und mitten eine Beugung der horizontalen Triebbalken verurſachen muſs, viel zu beträchtlich, als daſs ich mir einen guten Erfolg hätte verſprechen können, wenn ich nicht ſo fort bey dem Entwurfe dieſes noch nie verſuchten Maſchienenwerks auch zugleich auf ein ganz einfaches Hängewerk und Gegengewicht gedacht hätte.

Dieſes einfache Hängewerk, welches ſich nach den Grundſätzen einer Schnellwage beurtheilen läſst, beſtehet bloſs in zwey hinlänglich ſtarken, langen und bis auf mehr als $\frac{2}{3}$ ihrer Länge mit eben ſo ſtarken Unterlagen** verſehenen Wagebalken $\gamma\,\delta$ und $\varepsilon\,\zeta$, welche auf zwey zu beyden Seiten der Gallerie mitten am Fuſsboden bey η vorgerichteten ſehr ſtarken eiſernen Krampen als ihren hypomochliis ruhen, vorne bey γ und ε unter einen ähnlichen, unterwärts gerichteten Krampen eines zu ſolchem Zweck angebrachten und mit den beyden horizontalen Triebbalken f g durch ſtarkes Eiſenwerk feſt verbundenen Bocks *** ν greifen, hinten aber bey $\delta\,\zeta$, mit einer über beyde Wagebalken greifenden, 6 Zoll dicken Eichenbohle verſehen ſind, auf welcher ſich das Gegengewicht in Backſteinen befindet, das ſich mit der Bohle, gleich als an einer Schnellwage, zu einer deſto genauern, den Umſtänden des Maſchienenwerks angemeſſenen Beſtimmung, vor- und rückwärts ſchieben läſst, vorne bey $\gamma\,\varepsilon$ mittelſt des Bocks unter die beyden Triebbalken f g drückt, und ihnen nicht nur als Hängewerk die nöthige Steifigkeit giebt, ſondern auch dem Wagen einen beträchtlichen Theil der auf ihm liegenden ſchweren Laſt wegnimmt und mitten bey b auf das Walzenwerk bringet, wo ihn die Hebelkraft des Wagens und der beyden horizontalen Triebbalken ungleich leichter überwältigen kann.

Wobey

* Mehrerer Leichtigkeit wegen iſt ſolches ſämmtlich, gleich dem Rohre von Tannenholze erbauet, welches mit ſtarkem braunem Leinfirniſs überzogen iſt.

** Dieſe Unterlagen, welche aus 12 bis 14 Zoll dicken Tannenbalken beſtehen, ſind in dem Abriſſe nicht mit angezeigt, weil ſie erſt in der Folge, um eine zu ſtarke Durchbiegung zu verhüten, nothwendig gefunden wurden, und weil auch ihre Anzeige den Riſs unverſtändlich gemacht haben würde, wenn die beyden Wagebalken, wie ſie es durch die beyden Unterlagen wirklich ſind, um 1 Fuſs höher dargeſtellt worden wären; in welcher Rückſicht auch überhaupt an verſchiedenen Stellen des Riſſes einige Abweichung vom wahren Proſpecte nothwendig geworden iſt.

*** Dieſer Bock war unentbehrlich, weil die beyden Wagebalken, da wo ſie unter die beyden horizontalen Triebbalken greifen ſollen, von dieſen 4 Fuſs abſtehen; zugleich wurde er aber auch, um das ungeheure Rohr in das Maſchienenwerk leichter bringen und ihm erforderlichen Falls ein Gegengewicht geben zu können, nützlich gefunden, in welcher Rückſicht er mit 4 Rollen verſehen iſt.

Wobey ich noch bemerke, daſs, weil die Wagebalken und ihre Unterlagen blos in der ſenkrechten Richtung hinlänglich breit ſeyn müſſen, um dem Durchbiegen zu widerſtehen, beyde zu gröſserer Erleichterung nur halb durchgeſägte Balken, und dagegen mit ſtarken eiſernen Schrauben deſto feſter mit einander verbunden ſind.

§. 14.

Auf dieſe Art habe ich meinen Zweck ſo gut erreicht, daſs, ungeachtet die Laſt des ganzen ſich um die Grundſäule d drehenden Werks nach einem beyläufigen Ueberſchlage über 4000 Pfund beträgt, dennoch ein nur mäſsig ſtarker Menſch ohne alle weitere Hülfsmittel den Wagen und mithin das ganze Maſchienenwerk, ſammt dem rieſenmäſsigen Reflector, der Gallerie und der auf dieſer befindlichen Geſellſchaft umfahren, und ſo dem Rohre nach allen Weltgegenden die erforderliche Richtung verhältlich geſchwind geben kann; auch daſs, wie nach dem hieſigen Clima der Fall nicht ſelten iſt, ſchon mäſsig ſtürmender Wind den Reflector mit ſeinem ganzen Maſchienenwerke auſserhalb ſeines Strohmens, hinter den Thurm herum fähret, und alſo bey Stürmen gegen ſich ſelbſt in Sicherheit bringet; wie denn das Werk auf ſolche Art ſchon manchen heftigen Sturm ohne den geringſten Schaden in immer gedeckter Lage ausgehalten hat.

Um aber das Umfahren des ganzen Maſchienenwerks noch mehr zu erleichtern, iſt das eine äuſsere Rad ſeitwärts am Umkreiſe mit mehrern ſtarken Haken und einem 11 Fuſs langen Hebel verſehen, welcher zwey Ruhepuncte hat, den einen mittelſt eines ſtarken eiſernen beweglichen Ringes an der Nabe des Rades, den andern auſserhalb der Haken auf einer eiſernen, am horizontalen Wagenbalken x befeſtigten und über dieſen vor- und rückwärts geſchlagen werdenden Stange, ſo daſs, wenn der Wind die Maſchiene hinter den Thurm in Sicherheit führet, das Rad ſich hinter dem Hebel, ohne dieſen mit den Haken zu berühren noch gegen den Boden zu treiben, fortbeweget. Die Haken des Rades ſind die hypomochlia der Hebels. Wird dieſer, nachdem die Ruheſtange zurück geſchlagen worden, auf die Haken geleget und ihm der Druck unterwärts gegeben, ſo beweget ſich die Maſchiene nach der einen Seite; wird der Hebel aber unter die Haken gelegt, und der Druck aufwärts gegeben, ſo beweget ſich das Teleſcop nach der andern Seite fort. Durch dieſen Hebel wird die Kraft dergeſtalt vergröſsert, daſs, wenn die Rademacher- und Schmiedearbeit ſorgfältig genau gemacht iſt, ein Knabe die groſse Maſchiene nach allen Weltgegenden fort bewegen kann.

§. 15.

So viel nun die zweyte nöthige Hauptbewegung, nämlich die verticale betrifft, iſt weiter i k der §. 1 bis 6. ſeinem Baue nach beſchriebene Neutoniſche 27 füſsige Reflector

flector felbft, in welchen man, wenn der Fangfpiegel gebrauchet wird, feitwärts, und zwar auf der gegenüber befindlichen, im Riffe abgekehrten Seite fiehet; fein Spiegellager ift hingegen hinten innerhalb k befindlich, vor welchem eine verfchloffene Seitenklappe angebracht ift, durch welche man die vor dem Spiegel befindlichen Centrirfchrauben handhabet und die vordere Spiegelkapfel fammt der im Spiegellager befindlichen gefutterten Scheibe (§. 5.) ein- und ausbringet.

Um nun diefen fchweren Körper an feinem hintern fchwerften Theile bis zu feiner horizontalen Lage bequem in die Höhe winden und bis zur verticalen Richtung wieder herunterlaffen, mithin ihm jede erforderliche Neigung geben zu können, *ift es fchlechterdings nothwendig, ihm am hintern Theile einen zweyten* feften Ruhepunct zu geben, weil, wenn er ohne diefen unmittelbar an einem Flafchenzuge hienge, jeder, ja wie ich aus der Erfahrung weifs, der gelindefte kaum merkliche Wind ihn feitwärts hin und her bewegen würde. Diefen zweyten Ruhepunct hat er in einem länglich viereckigen, mit ftarkem Eifen umlegten Rahmen auf einer fich umdrehenden Walze bey v, und ich hatte es anfänglich wie bey den 7- und 10füfsigen Herfchelifchen Telefcopen fo eingerichtet, dafs vier an den Seiten des Rahmens befeftigte Rollen zwifchen den beyden fchrägen, nach dem Cirkelfchlage des Rohrs gerichteten Sparren k und l, und zwar an jeder innern Seite zwifchen zwey ftarken Leiften mit ihrer Laft auf- und abrolleten. Theils wegen der erforderlichen Feftigkeit, theils wegen des Raums konnten aber die zwifchen beyden Leiften befindlichen Rollencanäle nicht viel über 2 Zoll tief, mithin die Rolle nur 2 Zoll lang feyn, und die Folge war, dafs, als fich nach mehrern Monaten die beyden fchrägen Rollenbalken k l zogen und an einigen Stellen zu weit, an andern aber defto enger wurden, der Rahmen an diefen geprefst wurde, an jenen aber aus feinen Rollengeleifen fallen wollte. Mit vorzüglichem Vortheile half ich daher diefem Uebel in der Folge dadurch ab, dafs nun der Rahmen mittelft vier 5 Zoll langer und 4 Zoll dicker Seitenrollen nicht mehr zwifchen, fondern *oberhalb auf den fchrägen Balken* k l *felbft* auf- und abrollet, und feine Rollen *oberhalb* von Leiften gedeckt werden, welche feitwärts an die Balken befeftiget find. Wobey noch bemerket wird, dafs die im Rahmen befindliche Walze v, auf welcher der Reflector liegt, deswegen nöthig ift, damit der Rahmen, welcher fich nicht im Bogen des Quadranten, fondern in geraden Winkellinien beweget, unterm Rohre bald weiter einbald weiter auswärts fortrollen, und das Rohr dem Rahmen nachgeben könne.

§. 16.

Damit nun der auf der Gallerie befindliche Beobachter felbft dem Reflector alle erforderlichen Neigungen bequem und leicht geben könne, und alles am Beobachtungsorte

orte so fort zur Hand habe, ist an dem Rahmen bey u und oben an den beyden perpendiculären Wagenständern bey w ein aus 8 Scheiben bestehender Flaschenzug befestiget, dessen der getheilten Last angemessene, etwa ½ Zoll dicke, * getheerte Zuglinie über zwey oben und seitwärts an den Wagenständern bey λ und h befindliche Rollen, nach der auf der Thurmgallerie selbst befestigten Winde c geleitet ist. Um aber die Kraft besonders bey gröfstentheils horizontalen Richtungen desto mehr zu vervielfältigen, bestehet diese Winde aus einem an einer etwa 6 Zoll dicken Walze befestigten, 26 Zoll im Durchmesser grofsen Kammrade, in welches ein 9 Zoll im Durchmesser grofses Getriebe greifet, das mit einem 20 Zoll langen Schwengel umgetrieben wird; und es ist dabey die bequeme Einrichtung getroffen, dafs der mit einer starken Feder versehene Sperrhaken μ, welcher in die Zähne eines zweyten an der Walze befindlichen Rades greifet und das Rohr im Ruhestande erhält, durch ein Pedal bequem abgezogen und wieder eingelassen werden kann, so dafs der Beobachter die Winde eben so bequem, als die Handgetriebe zur Hand, und den Vortheil hat, dafs er den zu beobachtenden Gegenstand, wenn er zu hoch oder zu tief im Felde fortgerückt ist, durch einen einzigen kleinen Ruck des Windeschwengels augenblicklich wieder in des Feldes Mitte bringen kann.

§. 17.

Dafs auf solche Art dem Rohr die erforderliche Neigung bis auf Kleinigkeiten leicht gegeben werden könne, läfst sich leicht übersehen. Die weitern feinen Richtungen indefs, welche besonders bey beträchtlichen Vergröfserungen das Unentbehrlichste und Wichtigste ausmachen, hängen von einer bequemen, sanften und leichten Bewegung und einer dafür zweckmäfsigen Einrichtung der Handgetriebe ab. Zu dem Ende bestehen diese Getriebe ϑ, welche allein gegen 130 Pfund schwer sind, a, in einem gewöhnlichen Schlangengetriebe mit doppelten Schrauben ohne Ende, wodurch man das Rohr mittelst einer 3 Zoll dicken Zahnstange sanft auf und nieder treibet, welches aber wegen der grofsen Bequemlichkeit der so eben beschriebenen Hauptwinde und ihrer geschwindern Wirkung nur bisweilen gebrauchet wird; und b, aus einer 2 Zoll dicken, gegen 2 Fufs langen, mit doppelten Getrieben versehenen Horizontalschraube, womit man den zu beobachtenden Gegenstand, ohne Fortrückung des Wagens 3 Grade westlich verfolgen kann. Von beyden Getrieben sind die Handgriffe, weil nach der jetzigen Einrichtung das Rohr der vordern Oeffnung näher, als im Risse angezeigt worden, befestiget, und das Ocular nur 23 Zoll davon entfernt ist, so bequem zur Hand, dafs man, besonders

* Ist die Zuglinie nach dem Verhältnifs des Flaschenzuges zu dick, so hebt die zu starke Friction das zum Herunterrollen wesentlich nothwendige Uebergewicht des Rohrs auf.

ders mit der horizontalen Schraube und der Hauptwinde, die nöthigen kleinen Bewegungen geben kann, ohne das Auge vom Ocularglaſe abzuziehen, noch eine Bebung des Bildes zu haben.

§. 18.

Bey dem allen liegt aber, beſonders wenn das Rohr auf einen beträchtlich über dem Horizonte erhabenen Gegenſtand gerichtet wird, der gröſste Theil der Laſt dieſes ſchweren Körpers auf der Horizontalſchraube und der Zahnſtange der Handgetriebe; und ſind gleich dieſe verhältlich ſtark und dauerhaft genug, ſo lieſsen ſich doch bey einer ſo groſsen Laſt von mehrern Centnern mögliche Unglücksfälle, beſonders bey ſtarkem Froſte und Sturme, nicht wohl überſehen; auch würden überhin beydes, ſo wohl die Hauptwinde, als die Handgetriebe nicht leicht genug zu handhaben geweſen ſeyn, wenn nicht gleich anfangs auf eine Vertheilung der Laſt durch Gegengewichte Bedacht genommen worden wäre.

Dieſen Zweck zu erreichen, iſt ein zweyter mit Streben hinlänglich verſehener Bock ξ auf den beyden horizontalen Triebbalken, unweit der Gallerie und Handgetriebe behuf eines doppelten Gegengewichts angebracht. Dieſes beſtehet in zwey hölzernen Kaſten π, ϱ, welche bis zum zweckmäſsigſten Gegengewichte mit Backſteinen angefüllt, an beyden Seiten des Bocks herunter hängen, und deren Linien über die Rollen des Bocks geleitet, bey μ an beyden Seiten des Rohrs in ein an dieſem befindliches eiſernes Band gehaket ſind. Dieſe Gegengewichte nützen ſehr, die Laſt des Rohrs, beſonders am Vordertheile, unmittelbar an der Kurbel der Handgetriebe zu erleichtern, und damit zugleich die Bewegung dieſer Getriebe ſo leicht zu machen, daſs ein Kind dem ſchweren Körper die kleinern Richtungen geben kann. Auch ſind ſie in keinem ſonſtigen Betrachte nachtheilig; denn wenn gleich dieſe Gewichte bey niedrigem Wetter als Pendülen etwas hin und her ſchweben, ſo greifen ſie doch nicht ſo weit aus, daſs ſie das Maſchienenwerk, von dem ſie etliche Fuſs ſeitwärts entfernt ſind, berühren, und es erſtreckt ſich ihre kleine Bewegung ſodann auch blos auf ihre Stricke bis an die Rollen des auf den beyden horizontalen Triebbalken vom Rohre völlig abgeſonderten Bocks, ſo daſs ſie noch nie die geringſte Bebung oder Schwankung des Bildes verurſachet haben, welches vielmehr ſehr ruhig und gleichförmig das Feld paſſiret.

Zugleich nützt aber auch der vordere Bock ξ dazu, daſs an ihm eine allen Richtungen des Reflectors nachgebende, ſchlaffe, ſtarke Nothlinie an dem vorderſten, die Kurbel unterſtützenden, eiſernen Bande des Rohrs befeſtiget iſt, welche auf den Fall,

Fall, daſs etwas an den Handgetrieben oder ſonſt brechen ſollte, verhindert, daſs das Rohr nie durch den Rahmen u v zur Erde ſchieſsen kann.

§. 19.

Auſser den ſo eben beſchriebenen beyden vorzüglich nützlichen Gegengewichten war nun in der erſten Beobachtungszeit der Bock v, unter welchen die beyden Wagenbalken greifen, auſser dieſem weſentlichen Zwecke, auch zugleich für ein zweytes Paar Gegengewichte mit beſtimmt, deren Zuglinien in einen etwas hinterwärts bey φ am Rohre befindlichen eiſernen Band eben ſo zu beyden Seiten des Rohrs eingehaket waren. Eine Bebung des Bildes verurſachten ſie ebenfalls nicht; weil ſie aber bisweilen das Rohr bey dem Herunterlaſſen ohne Nutzen zu ſehr anhielten, ſo wurde in der Folge ſtatt ihrer folgende nützlichere Einrichtung getroffen.

Von einem hinten an der Stelle des Spiegellagers bey k um das Rohr gelegten ſtarken eiſernen Bande gehet ein ſtarkes, getheertes, $1\frac{1}{3}$ Zoll dickes Tau oben bey λ, über zwey auf den ſenkrechten hohen Wagenſtändern angelegte Rollen, wo ein Gegengewichtskaſten σ an ihm befeſtiget iſt. Zugleich gehet es aber auch in einem Stücke durch dieſen Gewichtskaſten unten nach einer zweyten Winde, welche dicht über dem Wagen bey τ zwiſchen den beyden ſenkrechten Ständern angebracht iſt, und gleich der Hauptwinde auf der Gallerie ein gezähntes Rad mit einem hinlänglich ſtarken Sperrhaken hat. Dieſe Einrichtung hat einen zweyfachen vorzüglichen Nutzen.

a) Der an dieſem Tau befeſtigte Gewichtskaſten σ gleitet mittelſt eines daran befindlichen, an beyden Enden mit breiten Rollen verſehenen Querriegels, an den beyden perpendiculären Wagenſtändern auf und ab, nachdem das Rohr von dem Beobachter durch den Flaſchenzug herunter gelaſſen, oder in die Höhe gewunden wird, und iſt genau bis zu dem Maaſs mit Backſteinen angefüllt, daſs das Rohr bey dem Nachlaſſen des Flaſchenzuges das zum Herunterrollen nöthige Uebergewicht behält. Da dieſes Gegengewicht das Rohr an ſeinem äuſserſten hintern Ende, gerade an der Stelle des Spiegels und der gröſsten Laſt, heben hilft; ſo iſt es, weil ſolches hier eine verhältlich geringere Laſt bewirken kann, gerade das zweckmäſsigſte, welches dem Beobachter bey dem Gebrauche der Hauptwinde und des Flaſchenzuges den verhältlich möglichen Theil der Laſt abnimmt, und zugleich die Laſt an der Kurbel der Handgetriebe gleich den vordern Gegengewichten mit erleichtert.

b) Zugleich iſt aber auch die Linie dieſes Gegengewichts, weil ſie durch den an ihr befeſtigten Gewichtskaſten σ in einem Stücke bis auf die unten am Wagen befindliche

findliche Winde τ fortgehet, noch von anderm Nutzen. Von dem hintern Ende des Rohrs bis zum Gegengewichte σ, wird ſie von dieſem immerfort ſtraff angezogen; von σ bis zur Winde τ hingegen wird ſie mittelſt dieſer bey der Direction des Wagens um ſo viel ſchlaff nachgelaſſen, als nach den Umſtänden der Beobachtung und der Neigung des Rohrs nöthig iſt.

Schon an ſich würde alſo das Gegengewicht σ durch ſeinen Widerſtand ein zu gewaltſames Herunterrollen des ſchweren Rohrs verhindern, wenn etwa die Zuglinie oder ſonſt etwas am Flaſchenzuge brechen ſollte; noch ſicherer aber wird das Rohr durch die untere Nothlinie von σ bis τ gegen dergleichen Unglücksfälle geſtellt, weil dieſe das Rohr gänzlich auf- und feſthalten würde. Auſserdem aber hat dieſe Nothlinie und deren Winde den vorzüglichen Nutzen, daſs man ſie bey den Beobachtungen ſelbſt, wenn man einen Gegenſtand in einer hohen Lage anhaltend verfolget, recht ſtraff ſpannen, ſo dem Rohre in ſeiner ſteilen Lage unten eine ſtarke Stütze geben, und dann blos mittelſt der Handgetriebe den Gegenſtand im Felde behalten kann; auch daſs, weil dieſe Linie bey dem Schluſſe der Beobachtungen ſtraff angezogen wird, der Reflector dadurch gegen etwanige Unglücksfälle deſto mehr geſichert wird.

§. 20.

So viel über das Weſentliche dieſer mechaniſchen Einrichtung, welches darin beſtehet, daſs ein einziger Menſch ein ſo ungewöhnlich groſses und ſchweres Teleſcop mit allen ſeinen Maſchienenwerken und Getrieben, zugleich mit dem Beobachter und ſeiner etwanigen Geſellſchaft, überhaupt eine Laſt von mehr als 40 Centnern, um einen gemeinſchaftlichen feſten Mittelpunct nach allen Himmelsgegenden herum fahren kann, ſo daſs der Beobachter unter allen Stellungen und Richtungen immer eine und eben dieſelbe ſichere und bequeme Stellung behält, und dem Reflector bequem, leicht und verhältlich geſchwind alle weitern zweckmäſsigen Richtungen geben kann.

Dem Beurtheiler glaube ich hierbey, ehe ich zu der übrigen weniger weſentlichen Anordnung übergehe, noch eine kurze Rechtfertigung der erheblichen Gründe ſchuldig zu ſeyn, welche mich auf den Gedanken führten, meinen Zweck durch Beyhülfe *eines Wagens* zu erreichen.

Als ich den Entwurf, das ganze Werk mit dem Beobachter zugleich um einen gemeinſchaftlichen feſten Mittelpunct zu bewegen, zu Papiere bringen wollte, wünſchte ich, wo möglich, die Anlagen ſo zu machen, daſs ich auf der Gallerie das ganze Werk ſelbſt, ohne Beyhülfe eines Aufwärters, umdrehen könnte; ſetzte jedoch voraus, daſs

ſolches nur unter Beybehaltung deſſen geſchehen könne, was dem Beobachter das Weſentlichſte ſeyn dürſte, nämlich *unter allen Stellungen und Richtungen, ohne weitere Veranſtaltung, eine gleich feſte dauerhafte Lage des Teleſcops und ein gleich feſtes, ruhiges Bild im Felde zu haben, und dabey bequem und ruhig in kurzer Zeit verhältlich viel beſchicken zu können.* Gar bald überzeugte ich mich aber, daſs ſolches mit dieſem Zwecke nicht wohl zu vereinigen ſeyn dürſte, ohne die weſentlichen Vortheile einer ſolchen Einrichtung zu verlieren und ſich mancherley andern Unbequemlichkeiten unter Zeitverluſt auszuſetzen.

Sollte ein 27 Fuſs langes, gegen 13 Centner ſchweres Rohr unter allen denkbaren Richtungen eine gleich feſte Lage haben; ſo muſste ich ihm nothwendig *zwey verſchiedene feſte Ruhepuncte* geben, und dieſe ſo weit, als möglich, nach beyden Enden hin von einander entfernt anbringen. Wollte ich ferner bey einer ſenkrechten Richtung auf derſelben Stelle gleich bequem beobachten, ohne dann auf der Gallerie eine Treppe nöthig zu haben, ſo durfte ich den vordern Theil des Rohrs nicht mehr als 2½ Fuſs über die Handgetriebe auf der Gallerie vortreten laſſen; bey einer horizontalen Richtung des Rohres trat dann das Rohr, ſo wie es jetzt wirklich iſt, gegen 24½ Fuſs mit einer ſehr groſſen Laſt über den Thurm in freye Luft hinaus. Dieſe beträchtliche Länge muſste einen feſten Ruhepunct, und zwar nahe am Ende, haben, wenn ich anders bey einem 2 Centner ſchweren, am hintern Ende befindlichen 20 zölligen Spiegel dem Rohre ſelbſt auf der Gallerie mit hinlänglicher Leichtigkeit die erforderlichen Neigungen geben wollte. Wollte ich aber dieſen ſo weit hinaus tretenden ſchweren Körper ſelbſt auf der Gallerie mit dieſer um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunct mit der erforderlichen Leichtigkeit und Geſchwindigkeit bewegen; ſo konnte ich ihm den zweyten feſten Ruhepunct *nicht auf feſter Erde* geben, ſondern ich muſste den Mittelpunct der Gallerie auf einer beweglichen, ſich umdrehenden Spindel ruhen laſſen, um der Gallerie mit dem daran befeſtigten, ſo weit hinaus tretenden Rohre mittelſt eines Rades und Getriebes ſelbſt die rotirende Bewegung zu geben. Dann muſste natürlich das entfernte Ende des in freye Luft vortretenden Rohrs den zweyten Ruhepunct durch eine ſtarke Stütze erhalten, dieſe lieſs ſich aber meines Bedünkens nicht anders denken, als daſs ihre *Befeſtigung auf die ſich umdrehende Spindel der Gallerie ſelbſt reduciret wurde.* Ich hatte alſo für mein ſchweres Rohr eigentlich *nicht zwey verſchiedene feſte* Ruhepuncte, ſondern *nur einen,* nämlich die rotirende Gallerie, und konnte mir dabey nicht vorſtellen, daſs ich mit Sicherheit und Bequemlichkeit meinen Zweck erreichen würde. Alles kam dann überhin darauf an, daſs das ſchwere übertretende Rohr in ein richtiges Gleichgewicht geſetzt wurde, und es muſste natürlich dieſes Gleichgewicht erſt mühſam mit Umſtänden und Zeitverluſt geändert werden, wenn ich

ich dem vortretenden Rohre während der Beobachtungen eine merklich andere Neigung geben, und damit zugleich das Verhältnifs feiner Schwere ändern wollte. Auch fahe ich unter folchen Umftänden nicht ein, wie ich ficher und bequem zur Spiegelkapfel und zu den Centrirfchrauben gelangen könnte.

Alles das, und dafs ich bey einer folchen mechanifchen Anordnung noch andere nicht unwichtige Vortheile entbehren würde, beftimmte mich, dafs ich mein Augenmerk auf *einen zweyten feften Ruhepunct auf der Erde* nahm, und fo wurde ich, um diefen gefchwind und leicht verändern zu können, natürlich auf die Idee eines Wagens und einer Schnellwage geleitet, mit welcher Einrichtung ich mich auch wirklich der Erfahrung zufolge je länger defto mehr zufrieden fühle.

§. 21.

Die übrigen Einrichtungen und Vortheile, welche nach diefer mechanifchen Grundlage angebracht und erhalten werden konnten, und dem Beobachter wichtig bleiben mufsten, die aber gröfstentheils nicht Statt gefunden haben würden, wenn ich nicht dem Reflector einen zweyten feften Ruhepunct auf der Erde gegeben hätte, find aufser einer gröfsern Feftigkeit und Dauer folgende:

1) Eine fehr bequeme *hängende Treppe* ψ ψ, welche am hintern Theile des Mafchienenwerks, nahe am Wagen, vom Fufsboden ab bis zu den horizontalen Triebbalken und den perpendiculären Wagenftändern, auswärts dicht vor dem Rohre, an dem fchrägen Bande m angelegt, mit dem Mafchienenwerke ficher verbunden, und mit zwey Handlehnen verfehen ift. Weil ihr unterfter Fufstritt einen guten Fufs über der Erde fortfchwebt, fo bewegt fie fich bey dem Umfahren mit dem Rohre und Mafchienenwerke zugleich völlig ficher und feft fort. Sie ift in dem Winkel angelegt, der allenthalben für den Cirkelfchlag pafst, welchen das Rohr hinten mit dem Spiegellager befchreibet, und hat den grofsen Vortheil, dafs der Beobachter unter jeder Neigung des Rohrs fehr gefchwind und bequem zu der bey k vor dem Spiegel befindlichen verfchloffenen Klappe, zum Spiegel und feinen Centrirfchrauben kommen, dem Rohre nach ftarker Wärme vor den Beobachtungen Zugwind geben, die Spiegelkapfel bequem öffnen und wieder verfchliefsen, und alles im beften Stande erhalten kann.

§. 22.

Von diefer Treppe kömmt man

2) auf eine kleine, oben bey h auf den horizontalen Balken angebrachte Gallerie, auf welcher fich zwey Menfchen behelfen können. Sie gewähret den wichtigen Vortheil,

theil, dafs, wenn das Rohr bis zur horizontalen Lage in die Höhe gewunden wird,

a) der Spiegel bey einem beliebigen Wechfel oder andern Erforderniffen aus dem Rohre gehoben, und wieder eingefetzt werden kann, ohne dafs man, wie vor folcher Einrichtung der Fall war, einen fo fchweren Körper, wie das Rohr ift, aus feinem Mafchienenwerke mit vielen Umftänden zur Erde zu bringen und wieder einzuheben nöthig hat, und dafs mithin das Rohr immerfort unverrückt im Mafchienenwerke bleiben kann. An fich ift es zwar nicht wohl möglich, dafs zwey Menfchen einen gegen 2 Centner fchweren Spiegel anders als unter Beyhülfe eines Flafchenzuges und in horizontaler Lage des Rohrs ficher ein- und ausheben können; hier gefchiehet folches aber mit hinlänglicher Bequemlichkeit, indem ein zweyter Flafchenzug oben bey λ an den perpendiculären Wagenftändern neben dem gewöhnlichen befeftiget, in die Griffe des Spiegels gehaket, und fo der Spiegel ausgehoben und zur Erde gelaffen, auch eben fo wieder aufgezogen und eingehoben wird. Und eben fo grofs ift auch

b) der Vortheil, dafs hier der Spiegel bequemer centriret werden kann, welches fonft, mit vielen Umftänden und Befchwerlichkeiten verbunden, zu viel Zeit koften würde.

§. 23.

Befonders fchätzbar wird mir aber diefe mechanifche Einrichtung bey den übrigen Vortheilen

3) dadurch, dafs die im Mittelpuncte der Gallerie vorftehende 1 Fufs dicke Säule d keine fich mit umdrehende Spindel, fondern eine 5 bis 6 Fufs tief in den Grund eingerammte und mit dem ausgemauerten Thurme durchaus verbundene *fefte Grundfäule* ift, und eben deswegen einen fchicklichen Standpunct für eine Penduluhr giebt, die ich fonft bey der rotirenden Bewegung der Gallerie gänzlich vermiffet haben würde.

Die auf einem an diefer Säule befeftigten eifernen Rofte angebrachte Penduluhr ift eine von Gretton in London für aftronomifchen Gebrauch eingerichtete, an fich 4 Wochen lang gehende. Damit fie indefs der Oeffnung des unter jeder horizontalen Richtung mit ihr in einer Linie liegenden Reflectors kein Licht benehme, ift fie fo niedrig angelegt, dafs ihre Pendulftange nur über dem Fufsboden der Gallerie einen kleinen Spielraum hat, und fie deswegen alle 14 Tage aufgezogen werden mufs. Sie ftehet in einem gleich dem Reflector mit Segeltuch und Firnifs verwahrten Gehäufe unter freyem Himmel, hat vor ihrem Zifferblatte für nächtliche Beobachtungen eine mit einer Klappe verfehene Laterne, ift dem Beobachter unter allen Rich-

tungen

tungen des Reflectors gleich nahe zur Hand, und die Gallerie drehet ſich bey dem Fortfahren des Wagens ſo ſanft und eben um ſie, daſs ſich nicht die Gallerie, ſondern die Uhr zu drehen ſcheinet. Sie wird nach der Hauptuhr des nur 40 Schritte davon entfernten Obſervatorii berichtiget.

§. 24.

So wie damit die Einrichtung des Ganzen nach ſeinen einzelnen Theilen zergliedert iſt, werden dem Aſtronom unfehlbar die Bequemlichkeiten von ſelbſt einleuchten, welche der Beobachter bey dem Gebrauche eines ſo groſsen Inſtruments auf einer feſten, mit allen Bedürfniſſen verſehenen Gallerie genieſset; indeſs ſey es mir erlaubt, dieſe Vortheile noch durch folgende Bemerkungen zu erläutern.

1) Iſt das Hauptſtativ des Teleſcops, der Thurm, zugleich eine für deſſen Gebrauch eingerichtete beſondere Sternwarte von hinlänglichem Raume, in welcher oben unterhalb der Gallerie und ihres Walzenwerks bey a ein kleines Cabinet zu Aufbewahrung der nöthigen Charten, Schriften und Beobachtungsgeräthſchaften angelegt iſt. Sie liegt ſo wohl dem Obſervatorio, als einer vor kurzem errichteten, mit einem ſchätzbaren 10füſſigen Dollond von $3\frac{9}{10}$ engl. Zollen Oeffnung und allem Zubehör verſehenen 12eckigen Kuppel im Dreyeck gegenüber, mitten in einem freyen Theile des Gartens, iſt von beyden Sternwarten nur 30 bis 40 Schritte entfernt, und der Beobachter kann leicht von einer zur andern gelangen, die Zeit der Gallerieuhr nach der Hauptuhr des Obſervatorii, oder auch für ſich durch einen vorhandenen Troughtonſchen 10zölligen Sextanten berichtigen; auch ſind ihr die entferntern Bäume des Gartens nach ihrer beträchtlichen Höhe nicht hinderlich und ihre Ausſicht iſt nur wenig beſchränkt.

Ihre vier Thurmſeiten haben die Richtung nach den vier Weltgegenden, ſo daſs, wenn der Reflector in der Mittagsfläche liegt, das Drehwerk ſeine gewöhnliche Lage hat, und man durch die im Fuſsboden der Gallerie befindliche Fallthür bequem auf- und abkommen kann. Auſser ſolcher Fallthür ſind aber noch zwey andere Klappen dergeſtalt im Fuſsboden der Gallerie angebracht, daſs, wenn dieſe mit dem Rohre umgefahren wird, doch immer eine davon für die Treppe nothdürftig, wenn gleich mit weniger Bequemlichkeit, paſst, und der Beobachter mithin auch unter andern Richtungen auf- und abkommen kann, ohne daſs vorher das Drehwerk in ſeine gewöhnliche Meridianlage gebracht wird.

§. 25.

Eine beſondere Bequemlichkeit giebt aber

2) der nicht unbeträchtliche Raum der 16 Fuſs langen und 12 Fuſs breiten Gallerie: denn

denn aufserdem, dafs fie den Umftänden nach eine ziemlich zahlreiche Gefellfchaft faffen kann, und eine folche Einrichtung fich auch in diefer Rückficht für Beobachtungen auf Univerfitäten fchicken würde, habe ich auf ihr an der Seite, wo fich, wenn nach der Neutonifchen Einrichtung mit einem Fangfpiegel beobachtet wird, das Ocularglas befindet, dicht vor diefem ein 8 Fufs langes und 4 Fufs breites *Beobachtungs- und Schreibcabinet* χ, ψ vorgerichtet. Diefes ift durchaus gegen Wind und Wetter gefichert, enthält einen Schreibtifch mit dem Sitze, unter ihm ein kleines Repofitorium für die nöthigen Charten und Schriften, über ihm aber eine an der Wand befeftigte Laterne mit einer Klappe, die für diefen Reflector eingerichtete Projectionsmafchiene und übrigen nöthigen Beobachtungsgeräthfchaften, und feine vordere Wand bey dem Ocular einfatze beftehet aus zwey Schiebern, welche zugleich zum Ein- und Ausgehen dienen und nach Belieben geöffnet und gefchloffen werden können.

Da das Charnier und die Kurbel der Handgetriebe nach der jetzigen Einrichtung nur 27 Zoll von des Rohrs Oeffnung, mithin das Ocularglas, wenn mit einem Fangfpiegel feitwärts beobachtet wird, nur 13 Zoll davon entfernt ift, und folglich auch unter allen denkbaren Neigungen des Rohrs nur einen Quadranten von 13 Zoll befchreibet; fo hat der Beobachter überall keine Auftritte, wie fogar bey 7 füfsigen Neutonifchen Reflectoren der Fall oft eintritt, nöthig, fondern die Handgetriebe find ihm in allen Fällen gleich nahe zur Hand, *und er kann immer gleich hoch und auf eben derfelben unveränderten Stelle fitzend oder ftehend ruhig fort beobachten, ohne dafs er auf Tritten auf- und abzulaufen nöthig hat.* Nach diefer Einrichtung ift alfo diefes Cabinet, befonders wenn feitwärts unter Anwendung eines Fangfpiegels beobachtet wird, von grofser Bequemlichkeit, weil man darin gegen Kälte und rauhe Winde gedeckt, vor dem Schreibtifche fitzend, alles felbft bequem niederfchreiben kann, und fogleich unmittelbar durch der Schieber Oeffnung den Ocular einfatz, die Triebwerke und Penduluhr zur Hand hat. Von einem zweyten für das Front view eingerichteten, im Riffe nicht mit angezeigten Beobachtungscabinet gefchiehet §. 28. Meldung.

§. 26.

Gewifs ift es zwar,

3) dafs nach diefer Einrichtung ein Aufwärter, welcher den Wagen dirigiret, gewöhnlich weniger zu entbehren ift, als wenn der Mechanismus fo angeordnet worden wäre, dafs der Beobachter ohne einen zweyten feften Punct, und mithin ohne Wagen, das Ganze felbft horizontal herum bewegen könnte; wie denn auch in folcher Rückficht eine hinlänglich ftarke Glocke zunächft vor der Gallerie auf dem Bocke ξ angelegt ift:

zwei-

zweifeln mufs ich indefs fehr, dafs nach den §. 20 bis 24. angezeigten, daraus refultirenden Unbequemlichkeiten ein Aufwärter dabey ganz hätte vermiffet werden können. Wäre das aber auch, fo würden doch die wefentlichen, gewifs jedem Beobachter fchätzbaren Vortheile, welche aus der Simplicität und gröfsern Feftigkeit des hier befchriebenen Mechanismus folgen, einen fo geringen unverhältlichen Nachtheil weit und um fo mehr überwiegen, da ohnehin bey einer folchen, doch immer etwas koftbaren Vorrichtung der Beobachter nicht leicht ohne Aufwartung gedacht werden dürfte. Ueberhin ift aber auch bey diefer ein Aufwärter keinesweges wefentlich nöthig, fondern nur nützlich: denn da der Beobachter die Hauptwinde, wodurch dem Rohre die erforderliche Neigung gegeben wird, fammt den Handgetrieben unmittelbar bequem zur Hand hat, und fie ohnehin felbft dirigiret; fo kann er nicht nur bey allen Meridianbeobachtungen, fondern auch in andern Richtungen, befonders wenn er einen Gegenftand des Himmels anhaltend verfolget, ohne Beyhülfe eines Bedienten fertig werden, in fo fern es ihm nicht unbequem fällt, nach 12 Minuten, als fo lange nämlich die Horizontalfchraube der Handgetriebe das Rohr forttreibet, den Wagen felbft um 6 Grade fortzufahren, zu welchem Ende denn auch ein Wagenrad, nach feinem Verhältnifs zum Wagenkreife, durch meffingene Knöpfe in Grade getheilet ift, welche fich zur Nachtzeit fühlen laffen. Wenigftens habe ich auf folche Art fchon manches Mal mit vielem Vergnügen ftundenlang allein beobachtet; fo dafs es eigentlich nur bequemer ift, befonders dann mit Hülfe eines Aufwärters zu beobachten, wenn man in kurzer Zeit viel befchaffen will. Aufserdem dürften aber bey jedem practifchen Kenner alle dergleichen unerhebliche Kleinigkeiten fchon durch den einzigen überaus wichtigen Umftand überwogen werden, dafs, weil das Rohr an *beyden* Enden *zwey verfchiedene* Ruhepuncte, den einen auf einem feften Thurme und den andern mittelft des Wagens auf der Erde hat, und diefe Feftigkeit durch die grofse Laft des Rohrs noch mehr unterftützet wird, es dafür auch ungemein reizend anzufehen ift, wie fanft und ruhig, fogar bey fchwachem Winde, ein himmlifcher Gegenftand dem andern in einem lichtvollen Felde folget.

§. 27.

Da übrigens

4) die vordere Oeffnung des Rohrs nur um 23 Zoll über die Handgetriebe vortritt, beyder vorhandenen Objectivfpiegel Brennweite aber auf Fixfterne nur bis gegen $1\frac{1}{2}$ und 2 Zoll vor der Oeffnung das Bild giebt; fo kann man auch unter eben fo grofser Bequemlich eit mit einem Herfchelifchen Front view ohne Fangfpiegel beobachten.

Diefe

Diefe Erfindung des Herrn D. *Herfchel* ift meines Wiffens noch nirgends umftändlich genug befchrieben, und eben das hat vorher bey mir, fo wie bey andern, eine etwas irrige Vorftellung veranlaffet. Jetzt aber, da ich fie theoretifch und practifch näher kennen gelernt, ift fie mir fo fchätzbar geworden, dafs ich fie bey diefem grofsen Reflector feit geraumer Zeit ganz allein angewandt, den Fangfpiegel ganz weggefchaffet, und mir vorgenommen habe, diefen nie wieder dabey mit anzuwenden. Eben fo fchätzbar fcheint mir aber auch die jetzige Gelegenheit, das, was mir von diefer nützlichen Einrichtung bekannt ift, um fo mehr zum Beften der Wiffenfchaft hier mitzutheilen, weil fie auch bey kleinern Telefcopen mit Vortheil angewandt werden kann.

So wie ich fie ganz nach dem Sinne ihres finnreichen Erfinders, im Gefolg eines Schreibens, womit mich derfelbe unterm 4ten Jänner 1794 beehret hat, bey diefem grofsen Reflector veranftaltet zu haben hoffe, ift

a) das Augenglas, weil ich gewöhnlich mit dem rechten Auge beobachte, vorne neben der Oeffnung des achtkantigen Rohrs, an der linken Seite, und zwar gröfserer Bequemlichkeit wegen an der untern Ecke der fenkrechten Seitenplanke, dergeftalt angebracht, dafs es von dem Mittelpuncte der Oeffnung zwey Zoll mehr, als der Halbmeffer des gleich grofsen Spiegels, mithin 12 Zoll entfernt, und dabey folchergeftalt gegen den Mittelpunct des 20zölligen Spiegels geneiget ift, dafs es bey dem Herein- und Herausfchrauben feines Schiebers, unveränderlich in diefer Neigung bleibet.

b) Damit ich aber diefe Neigung nicht nur pünctlich genau, fondern auch unter allen Umftänden innerhalb einer Minute fehr gefchwind erhalte, und dem Augenglafe für folchen Zweck alle kleinern denkbaren Neigungen geben könne, habe ich mir folgende fehr einfache und wenig koftbare, aber völlig zweckmäfsige Ocularmafchiene ausgedacht. Der Schieber, welcher in dem nach folchem Winkel in die äufsere Seitenplanke eingelaffenen, gezähnten Rahmen, mittelft eines Getriebes aus- und eingetrieben wird, hat vorne im rechten Winkel, einwärts nach der Oeffnung des Rohrs hin, eine 3zöllige Seitenklappe mit einer Oeffnung, wodurch die Lichtftrahlen vom Spiegel ins Augenglas fallen. Sie ift feitwärts durch ein Charnier am Schieber befeftiget, und kann mittelft einer Schraube und Feder feitwärts nach dem Rohre hinein und heraus gefchraubet werden, fo dafs man den Mittelpunct des Augenglafes *feitwärts* von einem Rande des Spiegels bis zum andern auf jeden beliebigen Punct deffelben richten kann. Oberhalb an diefer Seitenklappe ift durch ein zweytes Charnier eine zweyte gleich grofse Klappe befeftiget, in deren Oeffnung das Augenglas gefchraubet wird, und welche mittelft einer an der hintern Klappe befeftigten zweyten Handfchraube und Feder

der *auf- und unterwärts* geftellet wird, fo dafs man durch diefe zweyte Schraube den Mittelpunct des Ocularglafes vom oberften Rande des Spiegels bis zum unterften, auf jeden beliebigen Punct *auf- und unterwärts* richten, und ihm folglich mittelft beyder Schrauben jede beliebige Richtung pünctlich genau binnen wenig Secunden geben kann, als zu welchem Behuef ich mich einer meffingenen, mit einem Fadenkreuze verfehenen Vifirröhre bediene, welche ftatt des Ocularglafes in die vordere Klappe gefchraubet wird. Auch habe ich zwey Schieber angebracht, fo dafs die ganze Mafchiene mit beyden Klappen und dem Ocularglafe zugleich nicht nur höher und niedriger, fondern auch feitwärts der Axe des Telefcops näher gebracht, und davon entfernet werden kann.

Dem gemäfs beftehet

c) die ganze Einrichtung darin: mittelft diefer einfachen Ocularmafchiene wird das Augenglas genau auf den Mittelpunct des Objectivfpiegels gerichtet; dann aber diefer mittelft feiner Centrir- und Druckfchrauben feitwärts unterhalb gegen den Mittelpunct des Ocularglafes fo lange inclіniret, *bis der kleine Lichtbüfchel des Augenglafes*, welcher fich anfänglich abgefchnitten und oval zeiget, *von allen Seiten vollkommen kreisförmig erfcheinet.*

Der Lichtbüfchel enthält nämlich die fämmtlichen Lichtftrahlen, welche durch die vordere kreisförmige und mit der polirten Fläche des Spiegels gleich grofse Oeffnung des Rohrs in gerader Richtung auf den Spiegel fallen, von diefem aber nach dem Winkel, worunter er inclinirt ift, mitten in das im Brennpuncte ftehende Augenglas zurück geworfen werden. Er giebt alfo das verkleinerte Bild des Spiegels und der vordern kreisförmigen Oeffnung des Rohrs, deren partiale Bedeckungen im Lichtbüfchel deutlich wahrgenommen werden; und da das Augenglas 2 Zoll vom Umkreife folcher Oeffnung entfernt ift, *mithin der Kopf des Beobachters überall nichts davon deckt*, fo mufs der Lichtbüfchel vollkommen rund erfcheinen, wenn des Spiegels Mittelpunct in der Axe des Telefcops liegt, und der Spiegel folchergeftalt incliniret ift, dafs fein Brennpunct die Mitte des Augenglafes trifft. Woraus zugleich erhellet, dafs, wenn Spiegel und Augenglas genau concentriret find, der Gegenftand, welcher mitten im Felde des Augenglafes fichtbar ift, in der verlängerten Axe des Telefcops liegen, und diefe ohne alle Neigung auf ihn gerichtet feyn müffe.

§. 28.

So einfach diefe Einrichtung ift, fo fchätzbar ift ihre Erfindung und ihr vorzüglicher Nutzen. Diefer zeiget fich vornehmlich

1) in Anfehung des Concentrirens. Bey diefem ift überhaupt eine doppelte Reflexion der Lichtftrahlen, welche bey dem Gebrauche eines Fangfpiegels Statt findet, fehr lä-

ſtig, und mehrjährige Erfahrung hat mich überzeuget, daſs die Theorie zwar für ein beyläufiges, keinesweges aber für ein *pünctlich genaues* Concentriren hinreiche. Gewöhnlich muſs man zuletzt, wenn man einen bey der beſten Figur beyder Spiegel oft übrig bleibenden geringen Schimmer und entfernte Spuren eines doppelten Bildes wegbringen, und die vollkommene Schärfe und Deutlichkeit erhalten will, zu mannichfachen, oft ſehr viel Zeit und Geduld erfordernden Experimenten ſeine Zuflucht nehmen, wodurch die noch übrige, theoretiſch unentdeckbare geringe Ungenauigkeit in der Lage beyder Spiegel und des Augenglaſes vollends gehoben wird. Natürlich nimmt aber dieſe Schwierigkeit zu, je gröſser ein Reflector und die Lichtmenge iſt, welche auf die Axe des Augenglaſes concentrirt werden muſs, wo die geringſte Ungenauigkeit in der Lage der Spiegel das Bild undeutlich und den Reflector unbrauchbar macht. Wie groſs alſo dieſe Schwierigkeit und Beſchwerlichkeit vollends bey einem 27füſsigen Reflector werden könne, welcher der Feuchtigkeit und Trockniſs, Wärme und Kälte und dabey zwiſchendurch heftigen Winden in völlig freyer Luft ausgeſetzt bleiben muſs, wird der practiſche Kenner am richtigſten beurtheilen. Schon bey meinem 13füſsigen, deſſen Spiegel ſich bey dem erſten Verſuche auf den Himmel unmerklich verrückt hatten, muſste ich verſchiedene Wochen mit Experimenten zubringen, einen geringen Nebenſchimmer oder doppeltes Bild wieder weg zu ſchaffen, welches den Reflector bey ſtarken ihm ſonſt ſehr angemeſſenen Vergröſserungen unbrauchbar machte. Wie läſtig können alſo nicht dergleichen Fälle vollends bey einem ſo groſsen, der freyen Luft ausgeſetzten Inſtrumente werden, wo bey aller Feſtigkeit und Dauer der Einrichtung eine ſo unmerkliche Verrükkung viel leichter vorkommen kann? Allem dergleichen Unheile wird aber durch Wegnehmung des Fangſpiegels und der damit verbundenen zweyfachen Reflexion, wenigſtens gröſstentheils und ſo ſehr vorgebeugt, daſs ich nach obiger Vorrichtung dieſen Reflector *in etlichen Minuten* eben ſo gut zu concentriren vermögend bin, als ich es unter Anwendung des Fangſpiegels vielleicht in eben ſo viel Tagen nicht ſeyn würde.

Vornehmlich wird aber der Nutzen dieſer einfachen Einrichtung

2) durch eine *verhältlich gröſsere Lichtſtärke und Schärfe* einleuchtend. Wie oben bemerkt iſt, werden die ſämmtlichen, durch die Oeffnung des Rohrs auf alle Theile des gleich groſsen Objectivſpiegels fallenden Lichtſtrahlen in einen vollkommen runden vollen Lichtbüſchel des Augenglaſes concentrirt, ſo daſs nicht einmahl das Licht verlohren geht, welches ſonſt nach der Gregorianiſchen, Neutoniſchen und Caſſegrainiſchen Einrichtung, bey dem Einfallen durch den mitten befindlichen kleinen Fangſpiegel benommen wird. Der wichtigſte Umſtand iſt aber, daſs durch die zweyte Reflexion des Fangſpiegels

ſpiegels immer einiges und deſto mehr Licht zerſtreuet wird und verlohren geht, je weniger ſeine Figur und ſeine Lage gegen den Objectivſpiegel genau iſt. Wie ſchwer es aber ſey, dem Fangſpiegel nach der Neutoniſchen Einrichtung eine *vollkommen* plane Fläche zu geben, und ihn unter Beybehaltung des Parallelismi pünctlich genau auf 45° zu incliniren, iſt practiſch bekannt genug. Daher iſt das Licht mit einem Herſcheliſchen Front view, bey dem dieſer Nachtheil wegfällt, viel ſtärker und weiſser, und das Bild erſcheinet merklich ſchärfer, als bey Dazwiſchenkunft eines Fangſpiegels, ſo daſs Herr D. *Herſchel* das Licht beynahe doppelt ſo ſtark ſchätzet. * Gewiſs iſt es, daſs ich es ebenfalls weit ſtärker, als mit einem Fangſpiegel, und unter *183 maliger* Vergröſserung gewiſs wenigſtens zwey bis dreymal weiſser und ſtärker, als mit dem 3 füſsigen achromatiſchen Sucher von Chapman, bey 2½ Zoll Oeffnung, unter *nur 13 maliger* Vergröſserung, und das Bild *ganz ungleich lichtvoller,* als unter nur *136 maliger* Vergröſserung des 13 füſsigen Reflectors finde.

§. 29.

Eine natürliche Folge iſt es zwar, daſs ohne Fangſpiegel das Bild ebenfalls umgekehrt erſcheinet, doch ſo, daſs nur die nördliche und ſüdliche Seite, nicht aber auch wie mit einem Fangſpiegel, die öſtliche und weſtliche Seite verkehrt dargeſtellet wird; allein die Vortheile, die man dabey in einer gröſsern Lichtſtärke, Schärfe und Deutlichkeit genieſset, ſind zu wichtig, als daſs ſich nicht ein Beobachter, der ſich leicht zu finden weiſs, mit Vergnügen daran gewöhnen ſollte. Wenigſtens iſt mir das Front view bey dieſem groſsen Reflector um ſo mehr bequem, weil ich dabey meinen unveränderlichen Stand neben der Hauptwinde habe, und beydes, Winde und Getriebe, ohne das Auge abzuziehen, brauchen kann. In welcher Rückſicht ich denn auch für dieſen Standpunct ein zweytes kleines, dieſen Theil der Gallerie bedeckendes und mit einer mittelſt Gegengewichts auf- und niederwärts gehenden Schiebthür verſehenes Cabinet habe vorrichten laſſen. Es beſtehet theils aus Holz, theils aus grobem Tuche, welches dem Rohre und deſſen Getrieben nachgiebt, iſt dem gegenüber befindlichen Cabinet völlig gleich eingerichtet, und faſst den Beobachtungsſtand ſammt der zugleich zum Schreibtiſche eingerichteten Winde in ſich, ſo daſs ich darin alles unmittelbar zur Hand habe, und gegen rauhen Wind gedeckt bin.

§. 30.

* In ſeinem Catalogue of 1000 new nebulae and cluſters of Stars pag. 45. not. V. Philoſophical Transactions vom Jahre 1786.

§. 30.

So viel schliesslich die Kraft dieses Reflectors betrifft, hat es zwar seine völlige Richtigkeit, dass, wie sich auch Herr D. *Herschel* äussert, * eine zu grosse Oeffnung eines 20- und mehrfüssigen Reflectors der grössten möglichen Deutlichkeit weit öfterer und weit mehr nachtheilig werden könne, als eine kleine eines mittelmässigen Telescops; weil nicht nur eine ungleich grössere Menge von Lichtstrahlen sehr genau concentriret werden müssen, sondern auch die Luft- und Dunstsäule, durch welche sie bis zum Telescope und Spiegel dringen, in ihrem Durchmesser beträchtlich grösser ist, und eine gleiche Temperatur eines so grossen Spiegels und der innern Luft des Rohrs mit der äussern oft weit langsamer zu erhalten ist; als wodurch natürlich bey ungünstiger Witterung, bebesonders dann, wann die Atmosphäre in Gährung ist, das sogenannte Flimmern oder Beben des Bildes sehr vermehret werden muss. Allein kein geübter Beobachter wird auch wohl je Lust haben, einen so grossen Reflector bey ungünstiger Luft zu brauchen, um damit mehr Beobachtungen über die Modification der Atmosphäre, als über den Himmel zu machen; auch wird eine richtige Figur des Objectivspiegels mit einer genauen Concentricität verbunden, diesem verhältlichen Nachtheile sehr zu Hülfe kommen. Wahrheit ist und bleibt es freylich, dass ein völlig zweckmässiger Gebrauch eines so grossen telescopischen Körpers bey der besten denkbaren mechanischen Einrichtung dennoch weit langsamer, eingeschränkter und überhaupt grössern Unbequemlichkeiten unterworfen sey; allein dagegen wird auch bey recht günstiger Witterung eine weit grössere Lichtstärke und Schärfe dem Beobachter desto grössere, wenn gleich seltenere Vortheile gewähren. Wenigstens halte ich mich überzeuget, dass die Wirkung dieses Reflectors meiner Erwartung völlige Genüge leiste, dass er nach wiederholter Vergleichung mit einem sonst so herrlichen 13 füssigen, mehr als zweymal so viel Lichtstärke habe, und gegen diesen gewiss reichlich eben so viel kraftvoller sey, als es der 13 füssige gegen einen 7 füssigen ist.

§. 31.

Was man mit einem solchen Reflector auszurichten vermögend sey, wenn er zur Musterung der Mondfläche angewandt wird, darüber wird ein zweyter, schon grösstentheils zum Druck fertiger Theil selenotopographischer Fragmente mannigfach einleuchtende Beyspiele enthalten.

So fand ich z. B. den 4ten Sept. 1794 ab. 6 U., da die Sonne noch mehrere Grade hoch in starkem Lichte über dem Horizonte gegen das linke Auge schien, und überhin bey etwas bebender oder flimmernder Luft, dennoch den Naturbau des von der Lichtgränze

* Philos. Transact. vom Jahre 1794. P. I. pag. 50.

gränze ziemlich entfernten, ohne allen Schatten erſchienenen Ringgebirges Copernicus (§. 220. der ſelen. Fragm.) nicht nur in faſt unzählbaren gröſsern und kleinern horizontal fortlaufenden Bergſchichten ungleich deutlicher und ſchöner, als ich ihn je mit ſchwächern Inſtrumenten geſehen hatte, ſondern auch nördlich an dem innern Abhange dieſes Ringgebirges *gegen 20 von oben bis unten zum Thale fortliegende, zwiſchen den horizontalen Bergſchichten befindliche kleine Berghügel;* im Crater ſelbſt aber zwiſchen beyden Tab. XX. der ſelen. Fragm. angezeigten Centralbergen noch einen dritten ſehr kleinen Hügel, und ſüdöſtlich ein ſehr kleines dunkles Fleckgen, welches ein äuſserſt kleiner, doch ungewiſſer Crater zu ſeyn ſchien, und am 17ten Sept. 1794 morgens nach 5 Uhr als ein ſolcher ziemlich deutlich ins Geſicht fiel, von welchen feinern Gegenſtänden ich mit einem 7 füſsigen Teleſcope nichts wahrgenommen hatte.

Wie ſehr die Lichtſtärke und Schärfe eines ſolchen Inſtruments unter nur gleich ſtarker Vergröſserung die kleinern Gegenſtände der Mondfläche, die mit ſchwächern Teleſcopen nicht ins Auge fallen, deutlich auflöſet, erhellet auch daraus, daſs ſich darin die Gegend um Plato ungemein craterreich darſtellt. So erkannte ich damit unter 183 maliger Vergröſserung nach Tab. XXIII. der ſelen. Fragm. in dem kleinen Striche vom Crater c bis über die hügelartige Fläche ε, in überall ungleicher Fläche wenigſtens dreyſsig gröſsere und kleinere Crater, und faſt eben ſo viel in einem zweyten etwas ſüdlichern, mit dem erſtern faſt parallel gegen Oſten ſich erſtreckenden Flächenſtriche. Ueberhaupt laſſen ſich aber, wie ich den 17ten Sept. 1794 morgens nach 5 U. eben damit fand, die vielen Crater, welche ſich in dieſen beyden Flächenſtrichen bis gegen den Maupertuis Tab. XXIV. der ſelen. Fragm. erſtrecken, nicht zählen, und es dürfte ſich ihre Zahl gegen 100 belaufen, wovon ich mit 160- und 209 mal. Vergr. des ſchönen 7 füſsigen Herſchelischen Reflectors nur einige wenige gefunden hatte.

§. 32.

Dieſe und ähnliche Beobachtungen geſchahen theils bey hellem Tage und Sonnenſcheine, theils in heller Dämmerung, und dieſes leitet mich zu einer gelegentlichen Bemerkung.

Nach faſt unzählbaren Erfahrungen halte ich es für einen unwiderlegbaren Satz, daſs lichtvolle Gegenſtände des Himmels nach dem Verhältniſs ihrer und des Fernrohres Lichtſtärke, in der Dämmerung und bey hellem Tage, ſo wie auch bey Mondſcheine, bey ſonſt gleich günſtiger Witterung *gewöhnlich ſchärfer begränzt*, als in dunkler Nacht erſcheinen, und zwar aus einem, wie mich dünkt, ſehr natürlichen Grunde. Je gröſser die eigenthümliche Lichtſtärke des zu beobachtenden Gegenſtandes und je gröſser die des

Fern-

Fernrohres ist, desto mehr beträgt *gewöhnlich* die Irradiation, wenn sie auch gleich unmerklich scheinet: von beyden wird aber die Lichtstärke durch das Licht des Tages, der Dämmerung und des Mondes geschwächt, und mithin auch die Irradiation vermindert. Den einleuchtendesten Beweis hiervon enthält die eigenthümliche Lichtstärke der Fixsterne erster Grösse und die verschiedene Mäsigung ihrer Irradiation unter verschiedenen Umständen. Bey einem in anderer Rücksicht unternommenen Versuche fand ich Arcturs scheinbaren Durchmesser unter 74 maliger Vergrösserung des 7 füss. Hersch. Telescops zu meinem Erstaunen 6 Secunden; er wurde aber durch ein leichtes grünes Dämpfglas schon bis auf 2 Sec. vermindert. So gar mit dem vortrefflichen 10 füssigen Dollond von $3\frac{9}{10}$ Oeffnung, der die Gegenstände ungemein scharf und deutlich darstellt, fand ich unter gleicher Vergrösserung Aldebarans scheinbaren Durchmesser in dunkler Nacht gegen 4 Sec. gross, da er doch nach seinem den 8ten Nov. 1794 von mir beobachteten Austritte hinter dem dunkeln Mondrande, gewiss nicht über $\frac{1}{2}$ Sec. beträgt, und auch wirklich unmittelbar am hellen Mondrande durch das Licht des Mondes geschwächt, unter gleich geringer Vergrösserung des 7 füss. Schrad. Telescops nur 1 Sec. gross gefunden wurde. Wer überhin mit Passage-Instrumenten beobachtet, weiss ja, wie sehr die Fixsterne erster Grösse bey hellem Tage und Sonnenscheine als ungemein feine Püncktgen erscheinen. Ausser der eigenthümlichen Lichtstärke des Gegenstandes selbst wird aber auch der Zerstreuungskreis der Lichtstrahlen gar leicht durch eine grosse Oeffnung und Lichtstärke des Fernrohres erweitert. Meines Bedünkens sind schon an sich reflectirende Telescope mehr, als achromatische Fernröhre, dazu geneiget. Bey diesen werden die durch das Objectivglas dringenden Lichtstrahlen blos refringiret oder zu einem gemeinschaftlichen Brennpuncte etwas gebogen; bey jenen hingegen werden sie vom Objectivspiegel bis auf die beträchtliche Entfernung des Brennpuncts zurück geworfen, vor diesem aber wieder aufgefangen und zum zweyten Male reflectiret. Wie leicht dadurch die Irradiation, besonders bey Telescopen von sehr grossen Oeffnungen, der besten Figur der Spiegel ungeachtet vermehret werden könne, um wie viel sie aber auch dagegen wieder bey Tage, in der Dämmerung und bey Mondlichte vermindert werden müsse, lässt sich leicht übersehen.

Schon 1784 fand ich, dass ich einen dunklern Streifen der Saturnskugel mit meinem 4 füss. Hersch. Telescope in der Dämmerung weit deutlicher, als in dunkler Nacht erkannte, und stellte meine Saturns- und Jupitersbeobachtungen besonders gern in der Dämmerung an. Eben so sind die meisten und besten der in den vorherigen Fragmenten enthaltenen Beobachtungen und Messungen der Venus bey hellem Tage und in der Dämmerung

merung geſchehen, Erfahrungen, die mit denjenigen vollkommen übereinſtimmen, welche Domin. Caſſini ſchon 1677 gemacht hat.

Um ſo mehr muſs ich alſo aus eigenen überzeugenden Erfahrungsgründen demjenigen, was *Herr von Zach* hierüber und über die vom *Herrn Wurm* dargeſtellten Abweichungen in den Meſſungen der Planetendurchmeſſer im 2ten Supplementbande der Berlin. aſtron. Jahrbücher S. 37 und 38. ſo gründlich bemerket hat, *völlig* und mit dem Zuſatze beypflichten, daſs ich überhaupt ſehr groſse und lichtſtarke reflectirende Teleſcope, die der Irradiation leichter unterworfen ſind, für genaue Meſſungen der Planetendurchmeſſer weit weniger, als ſchwächere, und beſonders gute achromatiſche Fernröhre geſchickt halte, und daſs eben darin, daſs *Herr Herſchel* Venus mit einem 20 füſsigen Teleſcope von 18 zölliger Oeffnung gemeſſen hat, der Grund einer zu groſsen und zu ſehr abweichenden Mittelgröſse liegen dürfte; wie ich ſolches auch in dem ſchon mehr angeführten Aufſatze: New obſervations in further proof u. ſ. w. S. 58. Philoſ. Transact. for 1795 ausdrücklich erinnert habe.

§. 33.

Dem gemäſs zeiget ſich alſo der Vorzug eines ſo groſsen Reflectors nur vornehmlich da, wo es auf eine ausgezeichnet groſse Lichtmenge ankömmt, und es iſt ſehr natürlich, daſs man damit viele Geſtirne reichhaltiger finden müſſe, als ſie bisher bekannt geweſen ſind.

So hatte ich z. B. den doppelt dreyfachen Stern σ Orionis ſchon oft wiederholt 10fach geſehen, mit dem 27 füſsigen Reflector ſehe ich ihn, ohne die etwas entlegenern Sterne mitzurechnen, wenigſtens 12 fach. Und eben ſo ſind auch im Nebel am Schwerde des Orion, der in dieſem groſsen Teleſcope ungewöhnlich prachtvoll und deutlich in mehrere kleine Theile mit dazwiſchen erkennbarer Himmelsluft aufgelöſet erſcheinet, Sterne ſichtbar, die ich mit den 7- und 13 füſsigen Teleſcopen nicht abzureichen vermag. Am 7ten Jänner 1794 fand ich *blos im mittlern Theile* der Meſſierſchen Zeichnung nicht weniger als *18 daſelbſt nicht mit verzeichnete kleine und dunkle Sterne, und auſser dieſen im Nebel, nahe nord- und weſtlich bey dem aus 4 Sternen beſtehenden ϑ 1 zwey kleine hellere Nebelflecken, in deren Mitte ſich zwiſchendurch, ſo wie im Nebel der Andromeda, ein heller, doch ſehr matter Nebelpunct zeigte.* Ferner ſahe ich auch, daſs zwey ſolcher 18 Sterne, gleich dem Huygeniſchen Nebelſterne, ihren eigenen, vom übrigen getrennten Nebel um ſich haben; imgleichen daſs in dem dunkeln, bey gedachten vier ϑ 1 ausmachenden Sternen zwiſchen den Lichtnebel hinein tretenden Raume, ein ſehr ſchwacher,

cher, matter und zwar pyramidalisch gestalteter Lichtnebel sichtbar ist, den Herr Messier mit seinen ungleich schwächern Fernröhren nicht sehen konnte. *

§. 34.

Weit auffallender wird aber die Kraft eines solchen Telescops in der Auflösung des Nebels *der Milchstrasse* zu einem unzählbaren Fixsternenheere, und zum Preise des unendlichen Weltenschöpfers sey es mir vergönnet, diesen Aufsatz mit einigen Beobachtungen und Bemerkungen über die *unendlich grosse Ausdehnung der Schöpfung* zu schliessen. **

In der That giebt *die Milchstrasse*, durch diesen lichtvollen Reflector gesehen, eine unbeschreiblich prachtvolle Naturscene, weil dieser ihren Nebel durchaus in unzählbare kleine Sterne auflöset. Hier staunet der Mensch vor der Allmacht und Grösse der Schöpfung zurück und der ganze Erdkörper verlieret sich vor seinen Augen als ein Stäubgen.

Den 23sten Dec. 1793, da sich die Atmosphäre nach langem trübem Wetter für nur kurze Zeit aufheiterte, beobachtete ich diesen grossen Naturgegenstand mit der geringsten nur 179 maligen Vergrösserung, deren Feld nur 15 Min. Raum hielt, zum ersten Male. Ich liess das Telescop unverrückt auf einen und eben denselben Punct gerichtet. Ein Feld voll von grösserern und kleinern, zum Theil kaum erkennbaren Sternen folgte dem andern ununterbrochen in sanfter Bewegung, mit unter erschienen entfernte kleine Sternhaufen und nebelichte Stellen, und so gar ausserhalb des mit blossen Augen sichtbaren leichten Nebels erschien das Feld immer voll von Sternen.

Dass man auch ausserhalb der Milchstrasse, man möge diesen Reflector auf einen Punct des Himmels richten, auf welchen man wolle, fast ununterbrochen wenigstens etliche Fixsterne im Felde zugleich sehe, davon hatte ich mich schon den 5ten Dec. überzeuget, da das Rohr zufällig nur auf 4° über dem Horizont hoch, gegen Südwesten zum Süden, wo das Gestirn des Steinbocks stehen musste, gerichtet war, und das Feld doch *ununterbrochen* mit einigen grössern und kleinern telescopischen Sternen geschmückt war. In dieser Hinsicht richtete ich jetzt dieses starke Fernrohr auf den mir immer sehr merkwürdig gewesenen, über Denebola im Schwane in der Milchstrasse befindlichen, *ausgezeichnet dunkeln* Flecken; aber auch in diesem sehr dunkeln Raume waren

* Erst während des Drucks entschloss ich mich auf Anrathen eines Freundes, meine von diesem merkwürdigen Lichtnebel aufgenommene Charte in Kupfer stechen und der gegenwärtigen Schrift noch beyfügen zu lassen. Man findet sie Tab. II. und die dazu gehörigen Bemerkungen am Ende in einem besondern kurzen Anhange.

** Einige derselben sind schon in dem astronomischen Jahrbuche des Herrn Prof. Bode für 1797 S. 191. u. f. bey meiner damals noch unvollständigen Beschreibung angezeiget, die hier der Vollständigkeit wegen als Beyspiel wiederholt angeführet werden mussten.

waren immerfort kleine Sterne, wenn gleich viel weniger als im lichten Nebel ſichtbar, und es wurde mir nur eine kleine, gröſstentheils runde, ringsum allenthalben mit zerſtreueten ſehr dunkeln Sternen umgebene Stelle merkwürdig, die etwa 4 Min. im Durchmeſſer groſs, ohne irgend einen Stern ſehr dunkel erſchien, in deren Mitte ich aber bald nachher ein äuſserſt entferntes mattes Sternpünctgen entdeckte.

§. 35.

Da es zu ſtark thauete, nahm ich mir vor, wo möglich bey günſtigerer Witterung die ungeheure Menge der Sterne der Milchſtraſse nach mehrern Feldern aufzuzählen. Dieſes verſuchte ich den 3ten Jänner 1794. Ich richtete den Reflector gegen Weſten nördlich unmittelbar über α im Schwane, wo die Milchſtraſse nach ihrer zeitigen Lage in ihrer Fortrückung immerfort das Feld des Teleſcops treffen muſste, lieſs das Rohr unverrückt, und von 6 U. 20′ bis gegen 8 U. dieſen groſsen Naturgegenſtand in ſeiner Länge gegen 20° die Muſterung paſſiren. Welche Allmacht! Da bey der gebrauchten geringſten 179 maligen Vergröſserung jeder Gegenſtand das Feld in 1 Min. Zeit paſſiret, ſo beobachtete ich in ſolcher Zeit über 80 Felder; *allein in keinem einzigen war ich die vielen ſichtbaren gröſsern und kleinern teleſcopiſchen Sterne aufzuzählen vermögend.* Die meiſten Felder erſchienen dicht mit Sternen überſäet, und ſelbſt da, wo bisweilen die Sterne weniger zahlreich erſchienen, war ich ihre Menge zu zählen ſchlechterdings nicht im Stande. Ich muſste mich alſo mit einer wiederholten geprüften Schätzung begnügen. Oft ſchätzte ich die Zahl der zugleich ſichtbaren Sterne auf 150 und darüber, nie aber in den weniger ſternreichen Feldern unter 50 bis 60. Eben ſo viel fand ich noch am Rande des Nebels, und jemehr ſich das Auge an dieſen prachtvollen Gegenſtand gewöhnte, deſto mehr ſahe ich äuſserſt entfernte matte Pünctgen aus dem Hintergrunde hervor blinken, die ich mit dem 13 füſsigen nicht ſehen konnte. Hier möchte ich den kühnen Mann ſehen, der ſich *mit einem ſo ſtarken* Reflector unterfienge, alle *in der Milchſtraſse* befindlichen Doppelſterne zu verzeichnen: denn da das Feld im Durchmeſſer nur 15 Min. Raum, und doch eine ſo groſse Zahl von Sternen in ſich faſst; ſo ſind dieſe natürlich unter ſich lauter Doppelſterne der 3ten, 4ten, 5ten und 6ſten Herſcheliſchen Claſſe; aber auch mehrere von der zweyten und nur weniger von der erſten Claſſe kommen zu Geſicht. *

§. 36.

Enthält dieſe Beobachtung gleich nichts neues; ſo beſtätiget ſie doch das vollkommen, was Herr Herſchel über die faſt unglaubliche Menge der in der Milchſtraſse deut-

* Bekanntlich hat Herr D. Herſchel ſeine ſehr ſchätzbaren zahlreichen Verzeichniſſe von Doppelſternen noch vor der Exiſtenz ſeines 20 füſs. Reflectors, unter Anwendung eines 7 füſsigen bewerkſtelligt.

deutlich ſichtbaren Sterne angezeiget hat, und dergleichen Beſtätigungen dürften dem ächten Aſtronomen immer gleich willkommen ſeyn. Denn ſchätze ich gewiſs nicht übertrieben, daſs jedes der beobachteten Felder, eins gegen das andere angeſchlagen, im Mittel 80 Sterne faſste, ſo muſs man über die Menge erſtaunen. Eine □fläche von 1° hält 3600 Min. Raum, das teleſcopiſche Feld faſt aber nur eine Kreisfläche von 15 Min. im Durchmeſſer = 176,62 Min., ſo daſs 20,38 Felder einem □raume von 1° gleich ſind, und es ſind alſo in dieſem 1630, mithin in einem 15° langen und 2° breiten Striche der Milchſtraſse nicht weniger als 48900 ſichtbar. Da Herr D. Herſchel ihre Zahl in einem ſolchen Striche nach ſeinen mit einem 20 füſsigen Reflector geſchehenen Beobachtungen auf 50000 angeſchlagen hat, ſo ſtimmt ſolches damit ſehr gut überein. * Und doch halte ich mich auf das vollkommenſte überzeuget, daſs man mit noch ſtärkern Teleſcopen und gleich lichtvollen und ſcharfen beträchtlichern Vergröſserungen gewiſs eben ſo wieder noch entferntere Pünctgen im Hintergrunde erkennen würde, wie bey ihnen das Verhältniſs von einem 7 füſsigen zum 13 füſsigen, und von dieſem zum 27 füſsigen fortgehet. Setzt man aber auch das auſser Acht, und bedenkt nur, daſs die Milchſtraſse, ſo weit wir ſie aus ſüdlichen Beobachtungen kennen, einen ganzen Kreis von 360 Graden einſchlieſst, und daſs, wenn gleich andere Striche nicht ſo ſternenreich, als der in der Gegend des Schwanes ſind, dagegen auch der Lichtnebel der Milchſtraſse in beträchtlichen Strecken zum Theil 8, 10 und mehr Grade breit erſcheinet; ſo muſs man über die ungeheure Menge der Sterne erſtaunen, die wir mit ſo lichtſtarken Reflectoren darin deutlich zu ſehen vermögend ſind.

§. 37.

Um mich aber deſto ſicherer von der Richtigkeit meines Ueberſchlages zu überzeugen, muſterte ich am 29ſten Jänner 1794 abends nach 6 Uhr einen Theil der Milchſtraſse, und zwar in einer geringen etwa 15° betragenden Elevation, öſtlich bey dem Orion, wo der Schimmer der Milchſtraſse bey weitem nicht ſo dicht und augenfällig, als bey α des Schwans war. Ich lieſs 7 bis 8° nach und nach durchgehen, fand aber, des für die dunklern Sterne zu tiefen Standes ungeachtet, in jedem Felde ihrer faſt eben ſo viel; wenigſtens muſste ich ihre Zahl in jedem Felde zu 40, 50, 60 und 70 anſchlagen. In der Folge wurde den 3ten May 1794 ſolche Muſterung wiederholt. Viele Doppelſterne der erſten und zweyten Claſſe, welche zum Theil nur 1, 2 und 3 ihrer Durchmeſſer von einander entfernt waren, fielen deutlich ins Geſicht, und oft wurde die Menge der zugleich im Felde ſichtbaren Sterne gegen 140 bis 150 angeſchlagen. Andere, die bey den

* Philoſ. Transact. 1784. p. 446.

den Beobachtungen zugegen waren, ſchlugen ſie bisweilen noch beträchtlicher an. Und eben ſo fand ich es auch den 24ſten May 1794. Welchemnächſt mich ein kaltes Fieber, ein Rückfall und die ſchwächlichen Ueberbleibſel davon, die ich nicht ſowohl meinen eigenen, mit dieſem Reflector angeſtellten Beobachtungen, als vielmehr der mir oft nachtheilig geweſenen Wiſsbegierde anderer zuzuſchreiben hatte, ſehr lange Zeit von ähnlichen Beobachtungen zurück ſchreckten.

Uebertrieben iſt alſo jener Anſchlag gewiſs nicht, und eben ſo wenig dürfte es die Gränzen der Mäſsigung überſchreiten, wenn man die Zahl der ſämmtlich teleſcopiſchen Sterne, in welche ein ſolches Werkzeug den Schimmer der ganzen Milchſtraſse auflöſet, überhaupt gegen 2 Millionen ſchätzt.

§. 38.

Aber auch auſserhalb der Milchſtraſse iſt die Menge der ſichtbaren Sterne bewundernswürdig, und nicht blos in ſternreichen Gegenden und unter gröſsern Elevationen über dem Horizonte prachtvoll. Um auch hierüber einen höchſt entfernten Ueberſchlag zu gewinnen, lieſs ich am 29ſten Jänner 1794, einem heitern Abend, das Rohr 15° hoch gerichtet, durchlief vom Procyon bis nördlich unterm Drachen einen Quadranten, der minder reichhaltige Sternbilder enthält, und lieſs allenthalben die Sterne nach mehrern Feldern des Teleſcops paſſiren. Oft hatte ich 20 bis 30 Sterne im Felde, ſahe mehrere Doppelſterne, die nur 2 bis 3 Durchmeſſer von einander entfernt waren, und faſt nie war es in ſo vielen beobachteten Feldern ganz leer. Zwar ſchien das ein Paar Male auf wenige Secunden Zeit der Fall zu ſeyn; allein dann glaubte ich im Hintergrunde deutliche Spuren von mehrern zu entfernten lichtſchwachen Sternen zugleich zu ſehen.

§. 39.

Um mich von der faſt unzählbaren Menge der Sterne immer lebhafter zu überzeugen, wiederholte ich dieſe Beobachtung den 6ſten Febr. in der Gegend des Stiers, *ſehr nahe bey dem faſt halb erleuchteten Monde*, deſſen Licht mir natürlich alle entferntern dunklern Sterne unſichtbar machte, und doch war das Feld gewöhnlich mit 3, 4 und 5, oft mit 6 und 7 hellern Sternen geſchmückt. Nur ein Paar Male war es wenig Secunden von Sternen leer.

Aehnliche Unterſuchungen ſtellte ich in der Folge den 3ten, 23ſten und 25ſten May 1794 in der Leyer und Wage an. In der Leyer war immerfort das Feld mit einer unzählbaren Menge von Sternen, und oft eben ſo dicht damit überſäet, als in dem lichtern Nebel der Milchſtraſse. Auch in der Wage waren den 26ſten May abends 10 Uhr immerfort ununterbrochen mehrere Sterne zugleich im Felde ſichtbar, ungeachtet die Däm-

merung und dunstige Witterung so nachtheilig waren, dass ich mit blossen Augen kaum Sterne der 3ten Grösse erkennen konnte.

§. 40.

Macht man nun nach diesen Untersuchungen den Ueberschlag, dass, wenn man den Ueberschuss der Milchstrasse, Sternhaufen und reichhaltigern Sternbilder auf den ganzen Himmel mit vertheilet, in jedem Felde eines solchen Telescops *im Mittel nur 15* und mithin in jedem □Grade der Himmelskugel 305 Sterne sichtbar sind, welches doch wohl, da auch ausserhalb der Milchstrasse oft 20, 30 und bisweilen ungleich mehr Sterne gesehen werden, ein gewiss sehr mässiger Anschlag seyn dürfte; so würde die Menge aller Fixsterne der süd- und nördlichen Himmelskugel, die wir mit einem solchen Werkzeuge erkennen, *schon über zwölf Millionen* betragen.

§. 41.

So auffallend dieser höchst beyläufige Anschlag vielleicht denjenigen scheinen möchte, welche die Kraft lichtvoller Telescope practisch kennen zu lernen keine Gelegenheit gehabt haben; so halte ich mich dennoch nach einleuchtenden Gründen vollkommen überzeugt, dass wir mit 50, 100 und 200 füssigen Telescopen von verhältlich grössern Spiegeln und Oeffnungen, wofern nicht überhaupt dergleichen ungeheure Instrumente die Gränzen der menschlichen Kunst übersteigen, und die Deutlichkeit dabey nicht verlohren gehen sollte, noch immer weiter entlegene Fixsterne als matte Lichtstäubchen erkennen, immer weiter entfernte Regionen der Schöpfung, die sich gleichsam in der Unendlichkeit selbst verlöhren, von neuem abreichen, und von dem unübersehbaren Heere des Fixsternenhimmels immer neue, ungleich reichhaltigere Ueberschläge machen müssten.

Phantasie ist dieses gewiss nicht, sondern Wahrheit, von gutem Grunde unterstützt. So wie es am 29sten Jänner 1794 der Fall war, (§. 38.) fand ich es auch bey den übrigen Beobachtungen in heitern Nächten, dass ich nämlich da, wo das Gesichtsfeld von Sternenpünctgen völlig leer erschien, dennoch im Hintergrunde deutliche Spuren von mehrern viel weiter entlegenen, für den Reflector zu lichtschwachen Sternen zugleich entdeckte. Täuschung konnte das freylich seyn, weil diese schwachen Spuren einem blossen Gedanken ähnlich waren; aber höchst wahrscheinlich und fast mit der vollkommensten Gewissheit waren sie es keinesweges. Dies rechtfertiget das fortschreitende Verhältniss meiner 4-, 7-, 10- und 13füssigen Telescope zum 27füssigen, in denen allen sich dergleichen Spuren durch die grössern und stärkern als unwiderlegbare Wahrheit bestätiget finden. Richtet man nämlich ein 4füssiges Telescop auf einen gewissen Punct der

der Milchſtraſse oder einer andern ſternreichen Gegend, ſo ſiehet man nur etliche wenige, nämlich die helleſten und gröſsten der dort befindlichen teleſcopiſchen Sterngen, die höchſtwahrſcheinlich auch die nächſten ſind; der Hintergrund iſt aber hier heller, als in andern weniger ſternreichen Gegenden, und man glaubt in ihm verſchiedene Pünctgen ungewiſs wahrzunehmen, die ein bloſser Gedanke von vielleicht entferntern Sternen zu ſeyn ſcheinen. Richtet man einen 7 füſsigen Reflector darauf, ſo erſcheinen die im 4 füſſigen ſichtbaren Sterne viel heller, und das ungewiſſe Punctirte als wirkliche deutliche, entferntere und lichtmattere Sterngen; im Hintergrunde glaubt man aber wieder ungewiſſe Spuren von noch weiter entfernten Sternen zu finden, die mein 10- und beſonders der 13 füſsige mit noch gröſserer Deutlichkeit als ſehr dunkle feine Sterngen darſtellt. Allein auch in dieſem findet man im Hintergrunde wieder mehrere neue Spuren von wahrſcheinlich noch entferntern, für dieſes ſchöne Inſtrument zu lichtmatten Himmelskörpern. In gleichem Verhältniſſe ſiehet man dieſe ungewiſſen Spuren im 27 füſsigen Reflector wieder mit völliger Deutlichkeit als ſehr entfernte matte Sterngen. Sollten nun wohl die ungewiſſen, völlig gleichen Spuren, die ich in dieſem von neuem entdecke, nicht eben ſo gut noch weit kleinere, mattere und höchſt wahrſcheinlich auch noch weit entferntere Sterne ſeyn, die ein 40-, 50-, und 100 füſsiges Teleſcop eben ſo gewiſs und deutlich zeigen würde? Und ſollten ſich wohl in einem ſolchen nicht eben ſo gut wieder neue, noch entferntere Spuren von noch viel weiter entfernten Sternen zeigen — — —?

§. 42.

Nach bekannten vom Herrn Prof. Fuſs und andern umſtändlich erläuterten Gründen kann man von dergleichen immer kleinern, undeutlichern und lichtſchwächern, nur durch immer gröſsere Teleſcope erkennbaren Sterngen, wenigſtens der allgemeinen Regel nach, keinesweges auf Fixſternentrabanten im eigentlichen Verſtande ſchlieſsen; und eben ſo fällt auch nach allen Umſtänden, wenigſtens bey ſehr vielen und wahrſcheinlich den allermeiſten der etwanige Gedanke weg, daſs es vielleicht keine weiter entfernte, ſondern deſto kleinere oder an ſich lichtſchwächere Fixſterne ſeyn dürften. Mit weit gröſserer, bis zur Evidenz andringenden Wahrſcheinlichkeit kann ſich daher der Beobachter nur Himmelskörper darunter denken, die unſerer Sonne völlig ähnlich ſind, und welche nach der Idee, die ich nicht nur über dieſe in meiner Abhandlung über die ſcheinbare Fläche, Rotation und das Licht der Sonne, §. 49. ſondern auch *über alle Fixſterne* 1788 nach mannichfachen Beobachtungen geäuſserſt habe, * auch eben ſo den Lichtſtoff

zu

* In des Herrn Prof. *Bode* aſtron. Jahrbuche für 1791. S. 219., welche Vermuthung durch die damit übereinſtimmende des Herrn D. Herſchel eine wichtige Unterſtützung erhalten hat. S. deſſen in der Londner Königl. Soc. den 18ten Dec. 1794 vorgeleſene Abhandlung: On the nature and conſtruction of the ſun and fixed ſtars, nach dem vorläufigen Auszuge des Herrn Ideler im 2ten Supplem. Bande der Berl. aſtron. Jahrb. S. 87.

zu ihren glänzenden Lichtſphären fortdauernd aus dem Weltall, oder der alles umgebenden Himmelsluft erhalten. Und ſo folget denn der Schluſs auf Myriaden immer weiter entfernter *Sonnen*, die ihrer Entfernung wegen in den gröſsten und ſtärkſten Teleſcopen theils als matte Lichtſtäubchen nur noch eben erkennbar ſind, theils ganz ungewiſs und undeutlich ſich gleichſam in der Ewigkeit ſelbſt unſerm ſo gewaltig bewaffneten Auge zu entziehen ſcheinen, und die nach einer vernünftigen Analogie mit gleicher Wahrſcheinlichkeit, wo nicht alle, doch die meiſten ihre Syſteme von Planeten und vielleicht auch Kometen haben dürften, welchen ſie zur Erleuchtung, Erwärmung und Erhaltung im Weltall nützen. Welche erweiterte unabſehliche Ausſicht in das Reich der Schöpfung, das, einer ſo äuſserſt ſtark bewaffneten Geſichtskraft ungeachtet, doch noch immer weitern Fortgang, immer weiter entfernte Regionen blicken läſst, wo lebendige Weſen dem Allvater dieſer ſo groſsen, ſo prachtvollen Natur preiſen —! Rührend und ſeeleerhebend, aber gewiſs nicht, wie es vielleicht einigen dünken möchte, zum Atheismus führend muſs es wahrlich für jeden nachdenkenden und Wahrheit liebenden Beobachter ſeyn, wenn er durch immer ſtärkere Fernröhre immer entferntere Sonnen erblicket, deren Entfernung über alle Begriffe ſchon ſo groſs iſt, daſs vielleicht kaum die eben ihrer ungeheuren Gröſse wegen bey weitem noch nicht hinlänglich bekannte Diſtanz des Arctu-rus und Sirius zu einem verhältlichen Maaſsſtabe dienen würde, und wenn er bey einer ſolchen der menſchlichen Vorſtellungskraft unfaſslich groſsen Entfernung, dennoch ſelbſt mit den gröſsten Teleſcopen wieder neue Spuren einer noch ungleich gröſsern, immer weiter fortgehenden Ausdehnung des Schöpfungsgebiets findet. Anſchaulich wird ihm dann die Wahrheit des Gedankens, deſſen ſich gewiſs kein vernünftiger Gottesverehrer ſchämen wird, daſs die Gottheit, welche in ihrer Allgegenwart die Unendlichkeit ſelbſt erſchöpfet, auch in ſich ſelbſt das Daſeyn eines unendlichen Raumes, und weil ſie in dieſem allenthalben wirken und Welten ſchaffen kann, zugleich die Möglichkeit einer wenigſtens für die menſchliche Faſſungskraft unendlichen Schöpfung enthält: denn immer findet er in den ſcheinbar entfernteſten Gränzen der Schöpfung neue und gewiſſe Spuren der ſich unbeſtimmlich weiter erſtreckenden Schöpfungskraft und gleichſam immer neuen Wiederglanz der Gottheit in ihren groſsen Naturwerken. Staunend betet er hier die unendliche Allmacht in dieſen Wundern an und blicket weitern gröſsern Entdeckungen der Nachkommenſchaft entgegen. Kleinmüthig fühlet er aber auch zugleich die mit letztern bey einer ſo ungeheuren Menge von Fixſternen verbundenen Schwierigkeiten. — Und eben das leitet mich, einen Zweck des §. 40. enthaltenen Ueberſchlages oberflächlich mit zu berühren.

§. 43.

§. 43.

Unstreitig hat Herr D. Herschel mit dem Gebrauche seiner 20- und 40 füſsigen Reflectoren, der ersten solcher Art, ein eben so groſses Talent und einen eben so nachdrucks- und ruhmvollen Eifer verbunden, und eben dadurch sinnreiche Blicke in die Gröſse und Anordnung der Schöpfung gegeben, worüber seine Zeitgenossen staunen und die Nachkommen, so lange die Veste des Himmels dauert, ihre Bewunderung zeigen werden. Allein Menschenalter und Kraft sind bey einem einzigen und selbst bey etlichen wenigen, mit solchen Hülfsmitteln ausgerüsteten Beobachtern, wenigstens nach meiner Empfindung viel zu schwach, das, was bey einer so ungeheuren Menge von Himmelskörpern in einzelnen Theilen des Himmels geschehen könnte, zu erschöpfen. Ohnehin gehöret zu so groſsen, bey der besten denkbaren Einrichtung doch immer gröſsern Unbequemlichkeiten unterworfenen Instrumenten jugendlich männlicher Muth, Kraft und noch rascher Eifer: wenigstens hätte ich nach dem, was ich dabey in Rücksicht meiner zunehmenden Jahre und Geschäfte fühle, des beschriebenen 27 füſsigen Reflectors Existenz um 10 bis 12 Jahre früher gewünscht. —

Möglich ist es z. B immer, daſs unter den unzählbaren matten Sternen, deren Lichtschimmer in den stärksten Telescopen so klein und schwach ist, daſs er gleich einem Stäubchen, kaum von der Farbe des Himmels unterschieden werden kann, mancher der Sonnenferne nahe Komet, ja vielleicht auch noch ein und der andere Planet dem Auge dargestellt werden kann; allein glücklicher Zufall würde eine solche Entdeckung immer seyn. Man bedenke nur, daſs, wenn man obige überschlagene Menge von Sternen auf 64 Sternbilder gleich vertheilet, einem jeden im Mittel gegen 200000 Sterne zufallen, daſs in vielen Feldern oft kein einziger bisher verzeichneter Stern augenfällig wird, welcher die Untersuchung einzelner kleiner Theile eines Gestirns erleichtert, und daſs, weil die meisten Sterne sehr schwaches Licht haben, die Messungen mit solchen Instrumenten ungemein erschweret werden; so wird man diese Bemerkung gewiſs nicht auffallend finden.

Nicht blos möglich, sondern wahrscheinlich wäre es ferner, daſs durch solche mit astronomischem Gemeingeiste und Eifer fortgesetzte Beobachtungen nicht allein über die Anordnung des Weltalls selbst, sondern auch über die physischen Verhältnisse des feinen durchsichtigen ätherischen Wesens nähere Aufschlüsse gegeben würden, durch welches wir alle diese Weltkörper in so ungeheuren, kaum faſslichen Entfernungen noch glänzen sehen, und durch welches diese nach allgemeinen Naturgesetzen auf und gegen einander wirken. Hierüber erlaube ich mir zum Schluſs und in Hinsicht auf künftige Beobachtungen noch folgende Bemerkung.

§. 44.

Nach demjenigen, was ich §. 526. der ſelenotographiſchen, und gelegentlich auch in den aphroditographiſchen Fragmenten erläutert habe, ſtelle ich mir die eigentlichen Dunſtkreiſe der Weltkörper von der allgemeinen, das Univerſum erfüllenden Himmelsluft blos in ſo fern verſchieden vor, als dieſe zunächſt um die Weltkörper nicht nur an ſich ſelbſt dichter, ſondern auch nach der eigenthümlichen phyſiſchen Anlage eines jeden Weltkörpers und den Wirkungen anderer auf ihn anders modificiret, und mit deſſen eigenthümlichen, nach der Naturanlage des Weltkörpers bald ſo bald anders in ſie übergehenden flüſſigen Theilen vermiſchet wird. Bis auf welche verſchiedene ſenkrechte Höhe von den Oberflächen der Weltkörper ſich dieſe eigenthümliche Modification erſtreckt, iſt uns bis jetzt noch ganz unbekannt; wir können blos die ſenkrechte Höhe höchſtbeyläufig berechnen, bis auf welche der Dunſtkreis der Erde, des Mondes und der Venus das Sonnenlicht zu reflectiren noch dicht und geſchickt genug ſeyn dürfte.

Ferner iſt dasjenige, was ich mit dem Herrn Profeſſor *Bode* gleichſtimmig, nach meinen Beobachtungen der Sonnenfackeln und Flecken §. 49. N. 4. ſchon 1788 über das Licht und die Atmoſphären der Sonne und Fixſterne muthmaſsend geäuſserſt habe, und worüber ich nächſtens noch neuere vorzüglich merkwürdige Beobachtungen nachzutragen Gelegenheit haben werde, durch gleichzeitige und ſpätere Beobachtungen der Herren *Fiſcher*, *von Hahn* und *Herſchel* zu einem übereinſtimmenden Reſultate unterſtützt worden, und es wird nach ſo vielen harmonirenden Beobachtungen verſchiedener Aſtronomen immer wahrſcheinlicher und faſt unzweifelhaft, daſs der Lichtſtoff, wodurch nach unſerer gemeinſchaftlichen Meinung die Photoſphären der Sonne und Fixſterne entſtehen und in ihrem Beſtande erhalten werden, als ein durchſichtiger Stoff durch das Univerſum der Schöpfung vertheilet ſeyn müſſe.

Setzen wir dieſe Begriffe voraus, ſo, glaube ich, dürften wir auch in der Folge, durch mehrere Beobachtungen unterſtützt, die entferntern Lichterſcheinungen am Himmel weniger gezwungen, als es vorhin geſchehen, beurtheilen. Sie können theils *atmoſphäriſch*, theils aber auch *ätheriſch*, und zum Theil *beydes zugleich* ſeyn. Als eine ſolche ätheriſche, mit der Atmoſphäre der Sonne in Verbindung ſtehende Lichterſcheinung betrachte ich, den ſcharfſinnigen Unterſuchungen des Herrn Mairan gemäſs, das Thierkreislicht, welches ſich in der Fläche des Aequators der Sonne bis auf eine ungeheure Entfernung von ihrer Oberfläche im Himmelsraume fort erſtrecket; und ſo ſtelle ich mir auch die Nordlichter als eine ätheriſch-atmoſphäriſche Lichterſcheinung vor.

Nach

Nach wiederholten Beobachtungen werde ich sogar mit der gröſsten Wahrschein- lichkeit anzunehmen bewogen, daſs gewiſſe Lichterſcheinungen, die den ſo genannten Sternſchüſſen und Glanzkugeln ſehr ähnlich ſind, aber ungleich weiter entfernt, nur zufällig durch Fernröhre wahrgenommen werden, zum Theil in unglaublich groſser Entfernung von der Oberfläche der Erde vor ſich gehen und blos ätheriſch ſind; und hoffentlich dürfte es dem Naturforſcher nicht unangenehm ſeyn, wenn ich hier, wo von dem, was künftig mit groſsen Teleſcopen geleiſtet werden kann, die Rede iſt, ſchlieſslich einer mit dem 27 füſsigen geſchehenen Beobachtung gedenke; die mir in ſolcher Rückſicht und zugleich in Hinſicht auf etwanige künftige ähnliche Beobachtungen ſehr merkwürdig ſcheinet.

§. 45.

Den 28ſten Jun. 1795 ab. gegen 11 Uhr, da ich dieſen Reflector nach vorgängiger Muſterung des über halb erleuchteten Mondes, unter voller 20zölligen Oeffnung, einer 183maligen Vergröſserung und bey einem Geſichtsfelde von 15 Min. auf einen heitern Himmelsraum im Schlangenträger gerichtet hatte und ihn in ſolcher Richtung unverrückt lieſs, folgte, des hellen Mondſcheins ungeachtet, eine Gruppe von *ſehr feinen matten* Sterngen der andern, und in länger als einer halben Stunde wurde das Feld nie von Sternen leer. Mehr Doppelſterne, und darunter einer der erſten Claſſe, welcher aus zwey ſehr kleinen, gleich groſsen, nur gut um die Gröſse ihres Durchmeſſers von einander entfernten Sternen beſtand, kamen zu Geſicht, und Herr Landbaumeiſter Vick, welcher mit beobachtete, zählte in wenig Minuten 70 paſſirende deutliche Sterngen auf, ſo daſs im Mittel immer 6 bis 7 feine Sterngen im Felde zugleich ſichtbar waren. Vorſätzlich erwähne ich dieſer Umſtände, weil daraus erhellet, *daſs die meiſten dieſer paſſirenden Sterne nach ihrer beträchtlichen Menge äuſserſt kleine, mit ſchwächern Teleſcopen nicht erkennbaren Sterne ſeyn muſsten*, und weil hiernach die Beobachtung ſelbſt beurtheilet werden muſs.

Indem ich ungefähr um 11 U. 15′ dergleichen Sterne *deutlich* aber *kaum erkennbar* beobachtete, *zog ſich ein äuſserſt feines und mattes, einer äuſserſt entfernten ſo genannten Sternſchnuppe völlig ähnliches Lichtpünctgen von oben bis unten mitten durch das ganze Geſichtsfeld, ſo daſs es dieſes in ungefähr einer Secunde Zeit paſſirte.* Es hatte mit den im Felde ſichtbaren *ſehr feinen matten* Sterngen gleich mattes, *äuſserſt ſchwaches Licht, und war auch im Durchmeſſer nicht gröſser, als ein ſolches*, ſo daſs es alſo, der Lichtſtärke und Vergröſserung des groſsen Reflectors ungeachtet, kleiner als ein teleſcopiſches Sterngen der geringſten bisher bekannten Ordnung war. Es ſtrich zwar deutlich, aber ſo fein und in milchfarbig gräulichem, *äuſserſt ſchwachem Lichte* durch das Geſichtsfeld, als wenn es

kein Meteor in unserer Atmosphäre, sondern ein ätherisches in einem sehr entfernten Himmelsraume wäre, und es fand sich bey nachheriger Untersuchung, dass der Reflector $17\frac{1}{2}$ Grade Elevation hatte, und dass der kleine Himmelsraum, worin diese Erscheinung beobachtet wurde, ein Theil des Schlangenträgers in der Gegend von ν und ξ der Schlange war.

§. 46.

Dass dergleichen Lichterscheinungen, welche nur höchst zufällig mit stark bewaffneten Augen wahrgenommen werden, über unsere bisherigen Vorstellungen in ungemein grosser Entfernung von der Oberfläche der Erde vor sich gehen, machten mir schon die merkwürdigen Lichtsprudel wahrscheinlich, welche nach §. 480 und 481 der selenotopographischen Fragmente, den 15ten Octob. 1789 morgens nach 5 Uhr, unter 160 mal. Vergr. meines 7 füss. Hersch. Telescops, vor der vom Erdenlichte erleuchteten nächtlichen Halbkugel des Mondes entstanden, und sich innerhalb 2 Secunden durch einen kleinen Himmelsraum von wenig Minuten fort bewegten. Die gegenwärtige Beobachtung scheinet solches aber noch weit mehr zu unterstützen: denn jene aus mehrern Lichtfunken bestandenen Sprudel hatten, ihrer grossen Entfernung ungeachtet, in einem 7 füss. Telescope von $6\frac{1}{2}$ zölliger Oeffnung eine doch immer beträchtliche augenfällige Grösse und mit des Mondes erleuchtetem Theile gleich helles Licht; die gegenwärtige Erscheinung hingegen hatte unter 20 zölliger Oeffnung eines 27 füss. Reflectors nicht mehr Licht, als der darin in Sterngen aufgelöste Schimmer der Milchstrasse hat, und war auch nicht grösser, als ein so sehr entferntes Sterngen derselben.

So lange nicht dergleichen Meteore durch einen glücklichen Zufall von zwey von einander hinlänglich entfernten Beobachtern zugleich wahrgenommen werden, bleibt ihre Beurtheilung freylich blos innerhalb der Gränzen der Wahrscheinlichkeit, aber einer solchen Wahrscheinlichkeit, die, wenn dergleichen Meteore nach der Analogie der ihnen völlig ähnlichen Sternschüsse und Glanzkugeln beurtheilet werden, an die Evidenz zu gränzen und eine weit grössere Entfernung voraus zu setzen scheinet. Dass letztere mit blossen Augen gesehen, unter einem beträchtlich scheinbaren Durchmesser von mehreren Minuten, in hell glänzendem Lichte, innerhalb einer Secunde Zeit mehrere Grade durchschiessen, und so nahe sie uns auch scheinen, dennoch in einer beträchtlichen Entfernung von der Oberfläche der Erde vor sich gehen und auf sehr viele Meilen weit zugleich gesehen werden, ist nach den Beobachtungen des verstorbenen Herrn Ober-Consistorialraths Silberschlag, * der 1771 in einem beträchtlichen Theile

* Theorie der am 23sten Jul. 1762 erschienenen Feuerkugel, Magdeb. Stendal u. Leipz. 1764.

Theile von Frankreich gesehenen Glanzkugel * und nach dem, was über ähnliche Erscheinungen vom Herrn Doct. *Blagden* und andern ** abgehandelt worden, bekannt genug. Den 12ten Nov. 1791 morgens 6 Uhr 39′ beobachtete Herr Hofrath *Lichtenberg* zu Göttingen eine spindelförmige Lichterscheinung, welche *gegen 6 Minuten breit und 8 bis 9 Grade lang* war. Zu gleicher Zeit wurde sie auch hier zu Lilienthal in so starkem blitzenähnlichen Lichte wahrgenommen, daſs ich glaubte, es würde ein Donner folgen, und doch ergab eine beyläufige Vergleichung der Beobachtungen, daſs dieses vorzüglich groſse und hellglänzende Meteor in einer senkrechten Höhe von etwa 4 geographischen Meilen über der Oberfläche der Erde vor sich gegangen war und in weit gröſserer Entfernung zugleich hätte wahrgenommen werden können. Unstreitig sind wohl dergleichen groſse, augenfällige und hellglänzende Meteore die nächsten. Sehr oft siehet man aber auch völlig ähnliche, die nach dem Verhältniſs eines ungleich kleinern scheinbaren Durchmessers, auch weit schwächeres Licht haben, und sich auch weit langsamer durch einen *viel kleinern Himmelsraum* bewegen. Nach diesen Verhältnissen sahe ich noch vor kurzem ein Paar Mal Sternschüsse, die *mit bloſsen Augen gesehen*, eben so kleine matte und sich eben so langsam durch einen weit kleinern Raum fortbewegende Erscheinungen, als die im 27 füſsigen Telescope unter 183 mal. Vergr. gesehene, waren. Sollten dergleichen mit bloſsen Augen kaum erkennbare Meteore nicht wirklich unbestimmlich viel Mal weiter entfernt, als die gröſsern, hellern und sich geschwinder fortbewegenden seyn, da augenscheinlich die angeführten fortschreitenden Verhältnisse dabey Statt finden? Hier aber, wo die Kraft des unbewaffneten Auges aufhört, siehet man schon durch schwächere Telescope noch immer weiter entferntere nach gleichen fortgehenden Verhältnissen. Nach einleuchtenden Gründen dürften also diese zum Theil äuſserst weit von der Gränze unsers Dunstkreises entfernt vor sich gehen und ätherische Meteore seyn. Vielleicht waren die Blitze, welche Halley und Louville bey der totalen Sonnenfinsterniſs 1715 im Monde sahen, dergleichen ätherische Erscheinungen.

Könnte man mit Sicherheit annehmen, daſs Sternschüsse und Glanzkugeln, welche nach den bisherigen Beobachtungen auf viele geographische Meilen weit, unter einem scheinbaren Durchmesser von mehrern Minuten gesehen werden und in einer Secunde Zeit mehrere Grade des Himmels durchschieſsen, nach gleichen Verhältnissen so viel weiter entfernt wären, als sie im Durchmesser kleiner, in gleicher Zeit einen weit kleinern

* Mem. de l'Acad. des sciences à Paris 1771. pag. 668.

** Philos. Transact. for 1784.

kleinern Himmelsraum durchstreichen; so würde für die angeführte, im 27 füss. Telescope nur ½ Sec. gross gesehene, völlig ähnliche, aber äusserst schwache Erscheinung eine ungeheure Entfernung von der Oberfläche der Erde, von einigen tausend geographischen Meilen folgen. Bey dem allen bleibt es aber bis jetzt noch unentschieden, ob nicht dergleichen kleine, äusserst entfernt scheinende Lichterscheinungen vielleicht an sich sehr klein und lichtschwach in geringer Entfernung vor sich gehen können; und so bleibet denn das Angeführte bis zu weitern Beobachtungen blos eine von Gründen unterstützte Vermuthung. Gestehen muss ich es indess offenherzig, dass ich glaube, künftige Beobachtungen werden sie gewiss bestätigen. Gewöhnlich achtet man auf dasjenige am meisten, was *selten und auffallend sinnlich* ist. Von sehr hellen grossen Feuer- oder Glanzkugeln sind mehrere correspondirende Beobachtungen vorhanden, von sehr schwachen Sternschüssen hingegen, die nur noch eben das unbewaffnete Auge erkennen kann, meines Wissens keine einzige; ungeachtet doch manchen Abend mehr als eine aufstossen. Zu wünschen wäre, dass jeder Himmelsforscher nur eine kurze Zeit auf alle diese Erscheinungen nach ihren verschiedenen Verhältnissen bey jeder Gelegenheit mit unbewaffneten Augen achtete, den Ort des Himmels nach den Gestirnen und die Zeit bemerkte, und solche Beobachtungen öffentlich bekannt machte. Gleichzeitige Beobachtungen würden darüber weit weniger entstehen, und schon aus diesen würde man auf die ähnlichen noch schwächern, die man blos zufällig in schwächern und stärkern Fernröhren wahrnimmt; mit ziemlicher Sicherheit weiter fort schliessen können.

§. 47.

So sehr auch diese schliesslichen Bemerkungen von dem Geleise der vorherigen Beobachtungen abzuweichen scheinen könnten; so genau dünken sie mir doch damit verbunden zu seyn, wenn es auf Beurtheilung des Weltalls ankömmt. Sie dienen wenigstens zu einem Beyspiele, dass sich von einem künftigen allgemeinern Gebrauche grosser Telescope in mehr als einer Rücksicht weitere Aufschlüsse und Fortschritte erwarten lassen. Jetzt, da uns Herr *Herschel* durch sie einen so glänzenden Weg in das Heiligthum der Schöpfung eröffnet hat, wäre es also wohl Zeit, ihn *allgemeiner weiter* zu verfolgen. Insonderheit würden oft wiederholte Untersuchungen einzelner und zwar sehr vieler kleiner Theile des Firmaments, in die man sich nach einer gemeinschaftlichen Uebereinkunft zu theilen hätte, mit so starken Fernröhren angestellt, eben so viel neue Blicke in die grosse Natur geben, als oft wiederholte Untersuchungen kleiner Theile des Mondes uns mit der natürlichen Anlage und Ausbildung dieses Weltkörpers genauer bekannt machen. Zu wünschen wäre daher, wenn es auch gleich vorerst ein frommer Wunsch bleiben

ben möchte, daſs bey mehrern öffentlichen Sternwarten dergleichen groſse Inſtrumente zum Beſten der erhabenſten Wiſſenſchaft vorgerichtet, und dabey keine Koſten geſcheuet würden.

Was für wichtige Entdeckungen und reichhaltigere Kenntniſſe dürften dann nicht durch ſolche gemeinſchaftliche Bemühungen der Sternkunde nach und nach zu Theil werden? Erſt dann würde dieſe eine wahre erweiterte Schöpfungskunde: denn unendlich, ohne Gränzen iſt die göttliche Allmacht, und unüberſehbar ſind die unendlich groſsen Räume ihres Schöpfungsgebiets.

Bemerkungen über Orions Lichtnebel.

Verſchiedene Augen mit verſchiedenen Fernröhren bewaffnet, dürften zwar dieſen merkwürdigen Lichtnebel unter verſchiedenen Witterungs- und ſonſtigen Nebenumſtänden immer etwas verſchieden ſehen; bis jetzt ſind wir aber in der Schöpfungskunde zu weit zurück, als daſs es nicht nützlich ſeyn ſollte, alle Bruchſtücke von Beobachtungen ſolcher Art der Nachwelt zu umſtändlichern Vergleichungen, Prüfungen und Folgerungen aufzubewahren. In ſolcher Hinſicht können daher auch folgende Bemerkungen nützlich werden, die mit zwey vorzüglich lichtſtarken Inſtrumenten, nämlich einem 13füſsigen beſonders aber mit dem 27füſsigen Reflector angeſtellt ſind.

Bey der davon verfertigten Tab. II. befindlichen Charte, die in der Geſtalt und Begränzung des Lichtnebels von den bisherigen bekannten Zeichnungen merklich abweichet, habe ich die in des Herrn Prof. *Bode* Vorſtellung der Geſtirne Tab. XXX. Fig. 5. mit enthaltene Zeichnung nach den Beobachtungen des Herrn *Meſſier*, in dem Unterſchiede der Aufſteigung und Abweichung, jedoch nach einem gröſsern Maaſsſtabe zum Grunde geleget, ſo daſs diejenigen ältern, bisher darin bekannt geweſenen Sterne, bey welchen nichts zu bemerken vorgefallen, ohne Bezeichnung geblieben, die hinzugekommenen aber mit Buchſtaben bezeichnet nachgetragen worden ſind. Eine wirkliche mikrometriſche Meſſung fand ich theils wegen der Feinheit und Dunkelheit der Gegenſtände unſicher und faſt unmöglich, theils aber auch für meinen Zweck überflüſſig, weil ein im Schätzen geübtes Augenmaaſs in ſolchen Fällen oft ſicherer iſt. Um aber deſto leichter die dunklern Sterne von den hellern zu unterſcheiden und in der Folge wieder zu finden, iſt die Cha-

Characteristik der abnehmenden Lichtstärke, wenn sie auch gleich aus bekannten Gründen nur sehr beyläufig und einem veränderlichen Wechsel ausgesetzt seyn dürfte, unter der Charte nach mehrern und wenigern Sternstrahlen angezeiget.

Vornehmlich habe ich mich beflissen, die äusserst verwaschenen Gränzen und die Gestalt des hellern und schwächern Lichtnebels, die ich auch mit kleinern Telescopen und Vergrösserungen controliret und eben so gefunden habe, möchlichst genau zu bestimmen.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen sind die kleinen Sterne, welche ich bis jetzt ausser den von dem berühmten Astronomen Herrn *Messier* aufgezeichneten nach und nach gefunden habe, folgende:

In a und b zeigen sich im 27 füssigen Reflector zwey sehr kleine, lichte Kernpünctgen, die beyde gleich dem Huygenischen Nebelsterne in einen besondern vom übrigen unterschiedenen Nebel gehüllt sind, besonders erkannte ich in a den hellern Nebelpunct den 6sten Jänner 1794, und ein ähnlicher schien westlich bey β durchzublicken; wenigstens war hier der Lichtnebel merklich heller, und es schien sich in diesen Puncten die Kraft des 27 füssigen Telescops der Auflösbarkeit des Nebels zu nähern.

Einen ähnlichen vom übrigen getrennten Nebel haben die beyden Sterne c und d, den ich besonders deutlich den 7ten Jänner 1794 ab. nach 10 U. mit 250 mal. Vergrösserung des 27 füss. Telescops erkannte, und von welchen des erstern Nebel sich blos nördlich mit dem übrigen Nebel zu vermischen schien.

Die weitern Sterne, welche mit schwächern Fernröhren unerkenntlich geblieben, sind:

e ein feines Sterngen nordöstlich bey d; f ein dunkler, sehr feiner Stern südlich über den drey von Messier zunächst bey ϑ *1* verzeichneten Sternen, der viel schwerer, als der nördlich darunter befindliche zu erkennen ist, so dass er am 18ten Febr. 1794 mit 136- und 280 mal. Vergr. des 13 füss. Telescops unter sonst vorzüglich günstigen Umständen äusserst schwach erschien.

g und h hingegen sah ich eben damit deutlich, und zwar, was merkwürdig scheinet, besonders g eben so lichtstark, als den nordöstlich darunter belegenen, vom Herrn Messier angezeigten Stern γ, so dass es einige Aufmerksamkeit verdienet, warum derselbe dieses g nicht gesehen hat, da doch dieser gleich helle Stern zwischen seinen ε, γ und δ lieget. Eine genauere Vergleichung der Lichtstärke ergab nämlich, dass g ungefähr eben so lichtstark und deutlich, als des Herrn Messier γ, mein h hingegen merklich dunkler als γ, *dieses γ aber ganz ungleich* dunkler, als δ ins Gesicht fiel.

Weiter

Weiter fand ich nördlich zunächst unter $\vartheta\,\iota$ einen entfernten dunkeln Stern i, bey dem sich westlich ein etwas dunkler Strich im Nebel zeigte.

Heller erschienen die Sterne k und l, welche auch mit dem 13 füssigen Telescope erkannt wurden; m n o p hingegen sind 4 sehr kleine, dunkle Sterne.

q liegt in einem länglichen dunkeln Striche, welcher den östlichen Lichtnebel vom übrigen trennt, und ist auch im 13 füss. Refl. sichtbar.

r macht mit dem Huygenischen Sterne einen Doppelstern aus. Aehnliche kleine Sterne sind die in s t u v w x y z und α.

Vergleichet man also meine Charte mit der dabey zu Grunde gelegten, so habe ich mit diesem lichtstarken Telescopen, wenn die lichtern Nebelpuncte mit gezählt werden, bis jetzt 26 Sterne mehr gefunden.

Der Anblick des Lichtnebels selbst ist damit prachtvoll, und erscheinet in mehrere von einander getrennte Theile aufgelöset, die sich durch Zeichnung nicht ausdrücken, sondern nur sehen lassen, und zwischen welchen man die dunklere Himmelsluft unterscheidet. So wie er unter der lichtstärksten 183 mal. Vergrös. des 27 füss. Reflectors ins Auge fällt, ist er zunächst bey $\vartheta\,\iota$, und zwar von $\gamma\,\delta$ bis nördlich unter k und q hin am hellesten.

Von a bis gegen den Stern ζ sprosst von ihm ein langer Zweig gegen Süden ab, welcher auch mit schwächern Fernröhren sichtbar ist. Viel schwächer ist hingegen ein gegen Osten nach dem Sterne μ hin absprossender Lichtstreif, der mit dem 13 füss. Reflector nur zum Theil erkannt wird. Er fällt gleich dem hellern südlichen Streife gegen seine Spitze hin immer matter und zuletzt so äusserst matt ab, dass seine Endspitze mit dem 27 füssigen Telescope, dessen grosser Lichtstärke ungeachtet, nicht völlig genau bestimmt werden kann. Reizend ist sein Anblick der Vorstellungskraft des Naturforschers: denn höchst wahrscheinlich hat er gleich dem südlichen Lichtstreife gegen unser Auge eine schräge Lage und erstreckt sich in einem unermesslich entfernten Himmelsraume bis zu einer Entfernung fort, die sich der Fasslichkeit des Beobachters entziehet.

Eine ähnliche schräge Lage scheinet auch von $\vartheta\,\iota$ an bis zur Endspitze des lichtern Nebels η hin Statt zu finden: denn auch hier wird ein gleicher matterer Abfall des Lichts merklich, und der Nebel fällt von a nach η hin eben so matt und unbegränzt, als nach ζ und μ hin ab. Der westliche Nebel hingegen ist bey $\iota\,\varkappa$ n o p und β an sich sehr schwach, jedoch von $\lambda\,\varkappa\,\eta$ an bis zur westlichen Gränze wieder etwas heller.

Denkt man sich unter den eben gedachten abfallenden Zweigen des Lichtnebels schon an sich äusserst entfernte Milchstrassen, die in ihrem immer matter abfallenden Lichte,

Lichte, nach ihren ſcheinbaren Spitzen hin, eine noch immer weiter entfernte Lage haben, und vergleichet ſie nach den vorgelegten Beobachtungen mit unſerer augenfälligen, aber *nur den nähern Theilen nach auflösbaren* Milchſtraſse, ſo ſcheinen ſich ihre mit ſo ſtark bewaffneter Geſichtskraft dennoch ganz ungewiſs erkennbaren Endſpitzen vollends in der Unendlichkeit ſelbſt zu verlieren und der wenigſtens für menſchliche Faſslichkeit unendlich groſsen Ausdehnung der Schöpfung immer neuen, entferntern Wiederglanz der göttlichen Allmacht zu geben.

Bemerkenswerth iſt übrigens noch,

1) daſs $\vartheta\,1$ ſammt den beyden öſtlich folgenden Sternen, bey allen dieſen Beobachtungen mit mancherley ſtärkern und ſchwächern Fernröhren geſehen, *nicht innerhalb ſondern auſserhalb des Nebels im dunkeln Raume* liegt, ſo daſs der Lichtnebel nur durch den öſtlichſten ſtreichet, da doch die ältern Zeichnungen dieſe Sterne innerhalb des Nebels ſetzen.

Unentſchieden bleibt es freylich, ob der verdienſtvolle Mairan, welcher damals ſchon urtheilte, daſs Orions lichter Nebel ſeit Hughens Zeiten einige Veränderung erlitten zu haben ſcheine, * dieſer Meinung ungeachtet nicht, ſorgfältig genug in der Zeichnung ſeiner Geſtalt verfahren, oder auch zu ſchwache Fernröhre dabey angewandt habe; allein ſeine Zeichnung, welche die beyden helleſten ſolcher 3 Sterne innerhalb des Lichtnebels ſetzt, weichet von der des Herrn Meſſier *zu auffallend*, und ſelbſt dieſe, welche gedachte drey Sterne ebenfalls innerhalb des lichten Nebels enthält, von der meinigen wieder, wenn gleich nicht auffallend, doch ſo viel ab, daſs die unvergänglichen Namen eines Mairan und Meſſier die Zukunft zu einer deſto ſorgfältigern Vergleichung der bisherigen und künftigen Beobachtungen auffordern, zumal da auch meine mit 7- und 4 füſsigen Teleſcopen und einem 10 füſsigen Dollond geſchehenen Vergleichungen mit dieſer Bemerkung übereinſtimmen. Immer wird indeſs eine ſolche Vergleichung mit vieler Behutſamkeit blos auf das Weſentlichſte zu richten ſeyn, weil bey der verwaſchenen Unbegränztheit dieſes Lichtnebels wohl eben nicht zu erwarten iſt, daſs ſelbſt gleichzeitige, mit gleichen Inſtrumenten verſehene Beobachter ſeine Geſtalt durchgehends *pünctlichſt gleich* entwerfen würden. Wie ich aus einem Schreiben des Herrn *von Zach* vernommen, iſt ſeit der Zeichnung des Herrn Meſſier noch eine neuere von Pere le Fevre de l'Oratoire, Aſtronomen zu Lyon, im Rozierſchen Journal de Phyſique von 1780 oder 1781 befindlich, deren M. de la Lande in der neueſten Edition ſeiner Aſtronomie nicht gedacht hat; meine ländliche Lage hat mir aber ſie zu vergleichen nicht geſtattet. Vielleicht giebt ſie über dieſe Gedanken einiges weiteres Licht.

In

* S. des Herrn de la Lande Aſtronomie §. 837.

In ähnlicher Rückficht fcheinet es

2) Aufmerkfamkeit zu verdienen, dafs, wie es mir feit vieljährigen Beobachtungen immer aufgefallen ift, der dunkle Raum, welcher von l bis a zwifchen den Lichtnebel hinein tritt, in allen Fernröhren und unter allen Vergröfserungen, auch felbft in der Dämmerung ganz ungleich dunkler, als irgend ein anderer folchen Lichtnebel umgebender Theil des Himmels ift; ein Umftand, deffen Grund wohl fchwerlich in einer durch den Lichtnebel felbft verurfacht werdenden Täufchung gefucht werden kann, da der dunkle Raum, den der Herfchelifche lichte Nebelring in der Leyer umgiebt, überall nicht auffallend ift, der angezeigte hingegen fogar bey hellem Mondenfcheine ungleich dunkler erfcheint.

3) $\vartheta 1$ ift nach feiner Lage gegen die zunächft dabey befindlichen drey kleinern Sterne, der Deutlichkeit wegen verhältlich etwas gröfser, fo in die Charte getragen, wie ich es noch zuletzt den 5ten Febr. und 1ften März 1796 mit 221 maliger Vergröfserung des 10 füfsigen Dollonds forgfältig beobachtet habe, und es fcheint eine weitere Vergleichung und Beurtheilung zu verdienen, dafs meine Zeichnung von der Mairanfchen und Meffierfchen zu augenfällig abweichet, als dafs der Grund davon in der Unachtfamkeit eines oder des andern Beobachters gefuchet werden könne. In der 2ten unten Tab. II. mit eingefchloffenen Figur ift feine jetzige Lage zu folchem Ende nach einem gröfsern Maafsftabe entworfen. $\vartheta 1$ macht nämlich mit den nächften beyden Sternen einen merklich ftumpfen Winkel, ftatt des fpitzigen in der Mairanfchen Zeichnung. Einen ähnlich merklich ftumpfen Winkel bildet der nördliche Stern mit dem öftlichern kleinften und $\vartheta 1$, der in der Mairanfchen Zeichnung ebenfalls unerfichtlich ift, und überhaupt hat der kleinfte Stern gegen die beyden hellern und ϑ eine offenbar andere Lage. Wie ich durch die Meffung gefunden habe, ift $\vartheta 1$ von jedem der beyden nächften Sterne 14″ der nördliche diefer beyden Sterne von dem kleinften hingegen nur 9″, der füdliche aber von diefem 20 Raumfecunden entfernt, und nach dem Mittel mehrerer Durchgänge gehet $\vartheta 1$ dem Huygenifchen Nebelfterne, unter einer füdlichen Declination von $29\frac{1}{6}$ Sec. in Zeit, um $13\frac{3}{4}$ Sec. vor.

Schliefslich bemerke ich noch,

4) dafs, wenn ich gleich die in diefem Lichtnebel beobachteten Sterne, um fie leichter wieder zu finden, nach ihrer verfchiedenen Lichtftärke zu characterifiren gefucht habe, bey künftiger Vergleichung dennoch manche gegründete auffallende Bemerkung dagegen eben fo unvermeidlich feyn werde, als fie es mir bey Vergleichung mit der Mairanfchen und Meffierfchen Zeichnung gewefen ift. Ohne allen Zweifel dürfte es eine kurze Zeitfolge ergeben, dafs mancher Stern bey einer künftigen Vergleichung für

die von mir characterisirte verhältliche Lichtstärke nicht passen wird, und eben so leicht kann auch noch ein oder der andere dunkle feine Stern gefunden werden, der von mir der Lichtstärke der Telescope ungeachtet unbemerkt geblieben ist, und der doch heller und deutlicher, als mancher von mir bemerkte erscheinen kann. Der Grund dafür scheinet mir jetzt nach immer weitern und mannichfachern Beobachtungen wohl ausser Zweifel zu seyn, und nach ihm müssen, meiner Meinung nach, auch die ältern Beobachtungen des Herrn Mairan und Messier mit gleicher Billigkeit beurtheilet werden. In der That ist meine im Berlinischen astronomischen Jahrbuche für 1791 S. 219. zuerst gewagte Vermuthung, daſs die Photosphären wo nicht aller, doch der meisten Fixsterne einem theils regulären, periodischen, in der Rotation gegründeten, theils aber auch einem blos zufälligen Lichtwechsel unterworfen seyn dürften, und daſs dieser vornehmlich bey den kleinern und lichtschwächern Sternen merklich werden müsse, durch meine neuern Beobachtungen über σ Orionis und den bey Algol befindlichen kleinen Stern dergestalt je länger je mehr unterstützet worden, daſs ich die Wahrheit dieses Gedankens fast nicht länger als ungewiſs bezweifeln kann; und unstreitig wird sie durch die gegenwärtigen Beobachtungen noch mehr begründet. Ich will nicht einmal meiner eigenen gedenken, da ich den einen Stern z. B. i das eine Mal sehr deutlich sahe, und das andere Mal bey günstiger Witterung mit derselben Vergröſserung desselben Telescops nicht erkennen konnte: ich kann mich nur auf die ältern Beobachtungen des Herrn Messier berufen. Wie könnte man ohne einen solchen Lichtwechsel das reimen, was ich über mein g verglichen mit seinem γ bereits oben angeführt habe? Aehnliche Bemerkungen werden auch über die gegenwärtigen Beobachtungen Statt finden, und künftige weitere Vergleichungen dürften diesen Gedanken noch mehr befestigen.

Nach-

Nachricht für die Herren Subſcribenten.

Der Umſtand, daſs es einer gröſsern Vollſtändigkeit wegen nützlich gefunden wurde, nicht nur dem Texte Verſchiedenes beyzufügen, ſondern auch die Zahl der Kupferplatten mit einer 10ten zu vermehren, und daſs überhin der Preis eines noch aufgefundenen guten Papieres ungemein erhöhet worden, macht es nothwendig, den Subſcriptionspreis bis auf 3 Rthl. 16 ggr. in Louisd'or zu 5 Rthl. zu erhöhen. — Zugleich wird aber auch verſichert, daſs die Herren Subſcribenten ſowohl den Text, als die Kupferabdrücke auf viel beſſerm Papiere erhalten, und daſs das Exemplar in ſolcher Qualität zum Ladenpreiſe nicht unter 6Rthl. ausgegeben wird.

Druckverbeſſerungen.

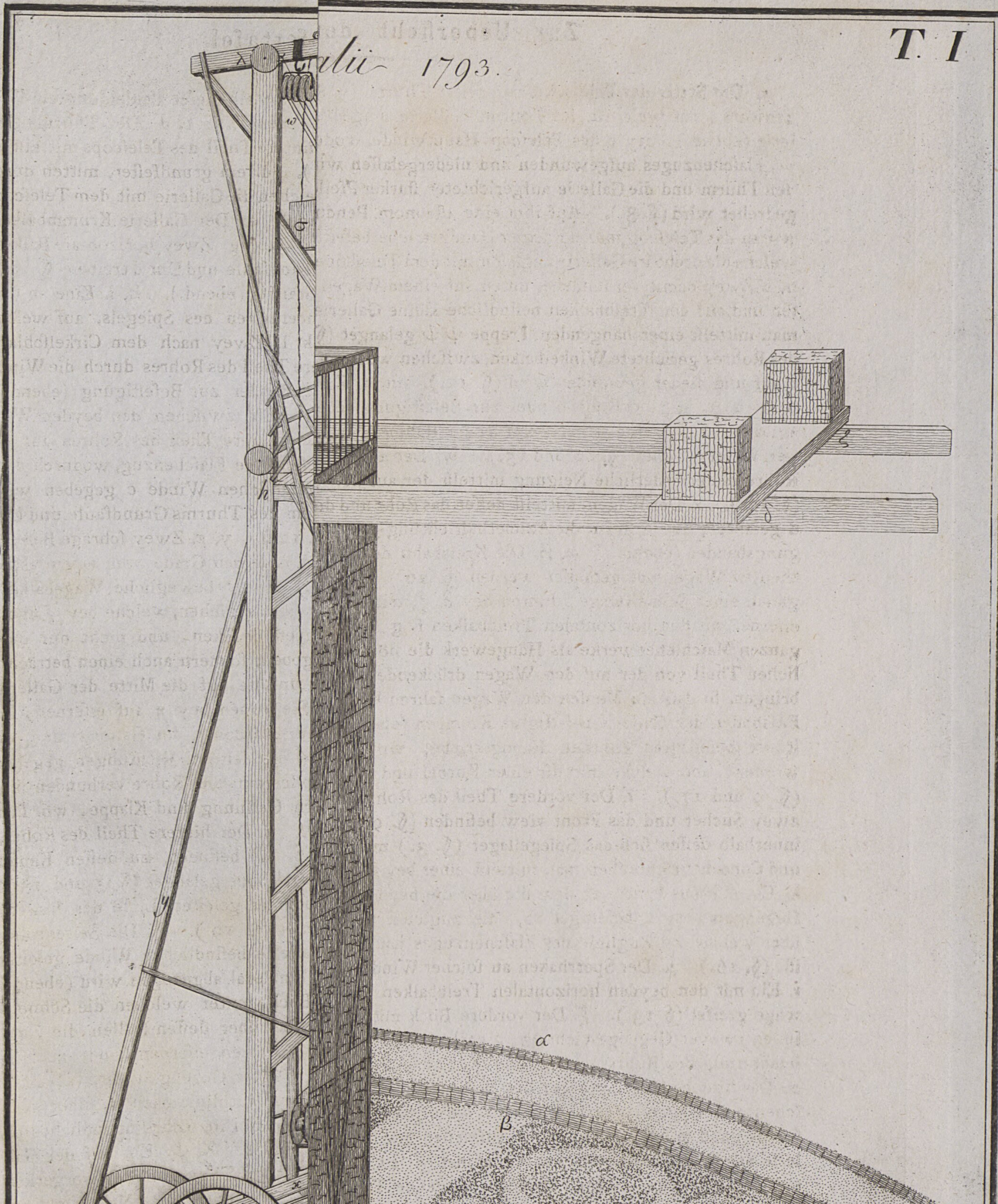
Seite 3. Zeile 1. lies: ab. 6 U. 40′ ſtatt 6 U. 46′. S. 4. letzte Z. l. Dabey muſste aber ſt. Daher muſste. S. 14. Z. 2. l. 2) am 31ſten Jänner ſt. am 13ten Jänner. S. 16. Z. 16 u. 17. l. §. 112 bis 116. und §. 156 bis 158. ſt. §. 30 bis 37. und §. 41 bis 44. S. 19. Z. 31. l. 53,″5 ſt. 53′ 5″. S. 55. Z. 15. l. Fig. 44. ſt. 49. S. 56. Z. 28. l. ähnlich würde ſt. wurde. S. 63. Z. 31. l. morgens 5 U. 50′ ſt. 8 U. 50′. S. 64. Z. 18. l. verhinderten eine ſt. verhinderte. S. 68. Z. 21. l. dem Halbſchatten ſt. den etc. S. 75. Z. 20. l. ſo würde er ſt. ſo wurde. S. 83. Z. 14. l. genug bekannten ſt. gekannten. S. 102. Z. 14. l. vortraten ſt. vortreten. S. 104. Z. 33. l. umgebenen ſt. umgebene. S. 126. Z. 18. l. uns mit ſtärkern ſt. und mit ſtärkern. S. 127. Z. 17. l. das matt abfallende ſt. noch das matt abfallende. S. 129. Z. 1. l. Durchmeſſer g i ſt. Halbmeſſer. S. 131. Z. 9. l. zur Controle ſt. Condrole. S. 132. Z. 14. l. mittler Pariſer Zeit = 9° 14′ 37″ ſt. 9° 13′ 22″. S. 134. Z. 29. l. und deutlichen ſt. deutlichem. S. 147. Z. 23. l. N. III. ſt. N. II. S. 166. Z. 2. l. geringern ſt. geringen. S. 167. Z. 14. l. als der Venusdämmerung ſt. als Venusdämmerung. S. 186. Z. 17. l. und dann würde ſie ſt. würden ſie. S. 187. Z 19. l. Reitze ſt. Reize. S. 208. Z. 27. l. Treppen ſt. Treppe. S. 209 Z. 7. l. Handgetriebe ϑ ſt. d. S. 212. Z. 24. l. des Hebels ſt. der. S. 215. Z. 23. l. bey windigem ſt. bey niedrigem Wetter. S. 216. Z. 4. l. Wagebalken ſt. Wagenbalken. S. 234. Z. 5. l. faſſet ſt. faſt. S. 247. Z. 10. l. dieſen lichtſtarken ſt. dieſem. S. 248. Z. 9. l. ϑ 2 ſt. ϑ 1.

Zur Ueberſicht der Kupfertafel.


a. Das Stativ des Teleſcops, ein feſter Thurm (§. 8.). b. Innerhalb dieſer Bekleidung ein Walzenwerk, auf welchem des Thurms Gallerie umgedrehet wird (ebend.). c, d. Des Thurms Gallerie (ebend.), bey c des Teleſcops Hauptwinde, wodurch der hintere Theil des Teleſcops mittelſt eines Flaſchenzuges aufgewunden und niedergelaſſen wird (§. 16.). d. ein grundfeſter, mitten durch den Thurm und die Gallerie aufgerichteter ſtarker Pfeiler, um welchen die Gallerie mit dem Teleſcope gedrehet wird (§. 8.). Auf ihm eine aſtronom. Penduluhr (§. 23.) e. Der Gallerie Krummbalken, woran das Teleſcop mittelſt ſeiner Handgetriebe befeſtigt iſt (§. 9.). f, g. Zwey horizontale Balken, welche die drehbare Gallerie zugleich mit dem Teleſcope um die Grundſäule und Uhr d treiben (§. 10.). h, i. Zwey damit verbundene, unten auf einem Wagen ruhende Ständer (ebend.). h, i. Eine an dieſen und auf den Treibbalken befindliche kleine Gallerie zum Concentriren des Spiegels, auf welche man mittelſt einer hängenden Treppe ψ ψ gelanget (§. 21.). k, l. Zwey nach dem Cirkelſchlage des Rohres gerichtete Winkelbalken, zwiſchen welchen der hintere Theil des Rohres durch die Winde c auf und nieder gewunden wird (§. 11.). m, n. Zwey ſchräge Bänder zur Befeſtigung (ebend.). o, p, q, r, s, t. 6 Nebenbänder zur Befeſtigung (ebend.). u, v. Ein zwiſchen den beyden Winkelbalken k, l, aufgewunden werdender Rahmen, in welchem der hintere Theil des Rohres auf einer Walze v ruhet (§. 11 und 15.). w. Der aus 8 Scheiben beſtehende Flaſchenzug, wodurch dem Rohre die erforderliche Neigung mittelſt der auf der Gallerie befindlichen Winde c gegeben wird (§. 16.). x. Der Wagen, mittelſt deſſen das Rohr und die Gallerie um des Thurms Grundſäule und Uhr d gefahren, und erſterm die Azimethalrichtung gegeben wird (§. 12.). y, z. Zwey ſchräge Befeſtigungsbänder (ebend.). α, β. Die Kreisbahn des Wagens (ebend.), deren Grade von einem abgetheilten Wagenrade gemeſſen werden (§. 26.). γ, δ und ε, ζ. Zwey bewegliche Wagebalken, gleich einer Schnellwage, hinten bey δ, ζ, mit einem Gegengewicht verſehen, welche bey γ unter eiſerne. mit den horizontalen Treibbalken f, g verbundene Krampen drücken, und nicht nur dem ganzen Maſchienenwerke als Hängewerk die nöthige Steifigkeit geben, ſondern auch einen beträchtlichen Theil von der auf den Wagen drückenden Laſt wegheben und ſie auf die Mitte der Gallerie bringen, ſo daſs *ein* Menſch den Wagen fahren kann (§. 13.). Sie ruhen bey η auf eiſernen, im Fuſsboden der Gallerie befeſtigten Krampen (ebend.). ϑ. Die am Fuſsboden der Gallerie und am Rohre befeſtigten eiſernen Handgetriebe, wodurch dem Rohre die feinern Richtungen gegeben werden, und welche mittelſt einer Kurbel und eines eiſernen Bandes mit dem Rohre verbunden ſind (§. 9 und 17.). ι. Der vordere Theil des Rohrs mit der vordern Oeffnung und Klappe, wo ſich zwey Sucher und das Front view befinden (§. 9 und 27 bis 29.). κ. Der hintere Theil des Rohrs, innerhalb deſſen ſich das Spiegellager (§. 3.) mit dem Spiegel (§. 1.) befindet, zu deſſen Kapſel und Concentrirſchrauben man mittelſt einer bey k befindlichen Seitenklappe gelanget (§. 5 und 15.). k. Ein eiſernes Band, an dem die über die beyden hohen Wagenſtänder geleitete Linie des hintern Gegengewichts σ befeſtiget iſt, die zugleich zur Nothlinie dienet (§. 19). λ. Die Seitenrolle, über welche die Zuglinie des Flaſchenzuges nach der auf der Gallerie befindlichen Winde geleitet iſt. (§. 16.) μ. Der Sperrhaken an ſolcher Winde, welcher durch ein Pedal abgezogen wird (ebend). ν. Ein mit den beyden horizontalen Treibbalken feſt verbundener Bock, unter welchen die Schnellwage greifet (§ 13.). ξ. Der vordere Bock mit der Bedientenglocke, über deſſen Rollen die Zuglinien zweyer Gegengewichte π, ϱ nach dem bey μ am Rohre befindlichen eiſernen Bande zur Erleichterung des Rohrs geleitet ſind (§. 18.). π, ϱ Die daran befeſtigten Gegengewichte (ebend.). σ. Das hintere Gegengewicht des Rohrs (§. 19.) Von ihm gehet die Nothlinie nach τ, einer zwiſchen den Wagenſtändern befindlichen zweyten Winde (ebend.). φ. Ein im Rohre befindliches eiſernes Band mit Krampen, zum Aufziehen des Rohrs beſtimmt (ebend.). χ, ψ. Ein auf der Gallerie angelegtes bequemes Schreibcabinet (§. 25.). Ein zweytes iſt im Thurme bey a vorgerichtet (§. 24.). ψ, ψ. Eine bequeme hängende Treppe, auf welcher man unter allen Neigungen des Rohrs zu deſſen Spiegelklappe und zum Spiegel ſelbſt gelangt (§. 21 und 22.).

T. I

Julii 1793.



Aut. del. T. sc.



Telescopium Neutonianum XXVII pedum, constructum Lilienthalii 1793.

T. I

Aut. del.

T. sc.

ORIONIS NEBULA. T. II



Schinner

Zur Ueberficht der Kupfertafel.

a. Das Stativ des Telefcops, ein fefter Thurm (§. 8.). b. Innerhalb diefer Bekleidung ein Wal-
zenwerk, auf welchem des Thurms Gallerie umgedrehet wird (ebend.). c, d. Des Thurms Gal-
lerie (ebend.), … des Telefcops mittelft ei-
nes Flafchenzug… grundfefter, mitten durch
den Thurm un… allerie mit dem Telefcope
gedrehet wird … r Gallerie Krummbalken,
woran das Tele… Zwey horizontale Balken,
welche die dreh… nd Uhr d treiben (§. 10.).
h, i. Zwey dam… nd.). h, i. Eine an die-
fen und auf de… des Spiegels, auf welche
man mittelft ei… nach dem Cirkelfchlage
des Rohres ger… Rohres durch die Winde
c auf und nied… ur Befeftigung (ebend.).
o, p, q, r, s, … ifchen den beyden Win-
kelbalken k, l, … Theil des Rohres auf ei-
ner Walze v ru… afchenzug, wodurch dem
Rohre die erfo… Winde c gegeben wird
(§. 16.). x. D… rms Grundfäule und Uhr
d gefahren, un… z. Zwey fchräge Befefti-
gungsbänder (… Grade von einem abge-
theilten Wagen… bewegliche Wagebalken,
gleich einer Sc… hen, welche bey γ unter
eiferne. mit de… en, und nicht nur dem
ganzen Mafchie… ern auch einen beträcht-
lichen Theil vo… f die Mitte der Gallerie
bringen, fo dafs… bey η auf eifernen, im
Fufsboden der … en der Gallerie und am
Rohre befeftigt… ern Richtungen gegeben
werden, und v… m Rohre verbunden find
(§. 9 und 17.)… g und Klappe, wo fich
zwey Sucher u… hintere Theil des Rohrs,
innerhalb deffe… indet, zu deffen Kapfel
und Concentrirf… gelanget (§. 5 und 15.).
k. Ein eifernes … leitete Linie des hintern
Gegengewichts …). λ. Die Seitenrolle,
über welche di… ndlichen Winde geleitet
ift. (§. 16.) μ… abgezogen wird (ebend).
ν. Ein mit den … er welchen die Schnell-
wage greifet (§… deffen Rollen die Zug-
linien zweyer … eifernen Bande zur Er-
leichterung des … Gegengewichte (ebend.).
σ. Das hintere … linie nach τ, einer zwi-
fchen den Wag… m Rohre befindliches ei-
fernes Band mi… (ebend.). χ, ψ. Ein auf der Gal-
lerie angelegtes bequemes Schreibcabinet (§. 25.). Ein zweytes ift im Thurme bey a vorgerich-
tet (§. 24.). ψ, ψ. Eine bequeme hängende Treppe, auf welcher man unter allen Neigungen des
Rohrs zu deffen Spiegelklappe und zum Spiegel felbft gelangt (§. 21 und 22.).

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schroeter, Johann Heinrich

Aphroditographische Fragmente, zur genauern Kenntniß des Planeten Venus sammt beygefügter Beschreibung des Lilienthalischen 27 füssigen Telescops, mit practischen Bemerkungen und Beobachtungen über die Grösse der Schö pfung

Helmstedt 1796

Res/4 Astr.p. 411
urn:nbn:de:bvb:12-bsb00074916-9
VD18 10201890